梅塞施密特 Bf109 战斗机 大揭秘

Haynes®

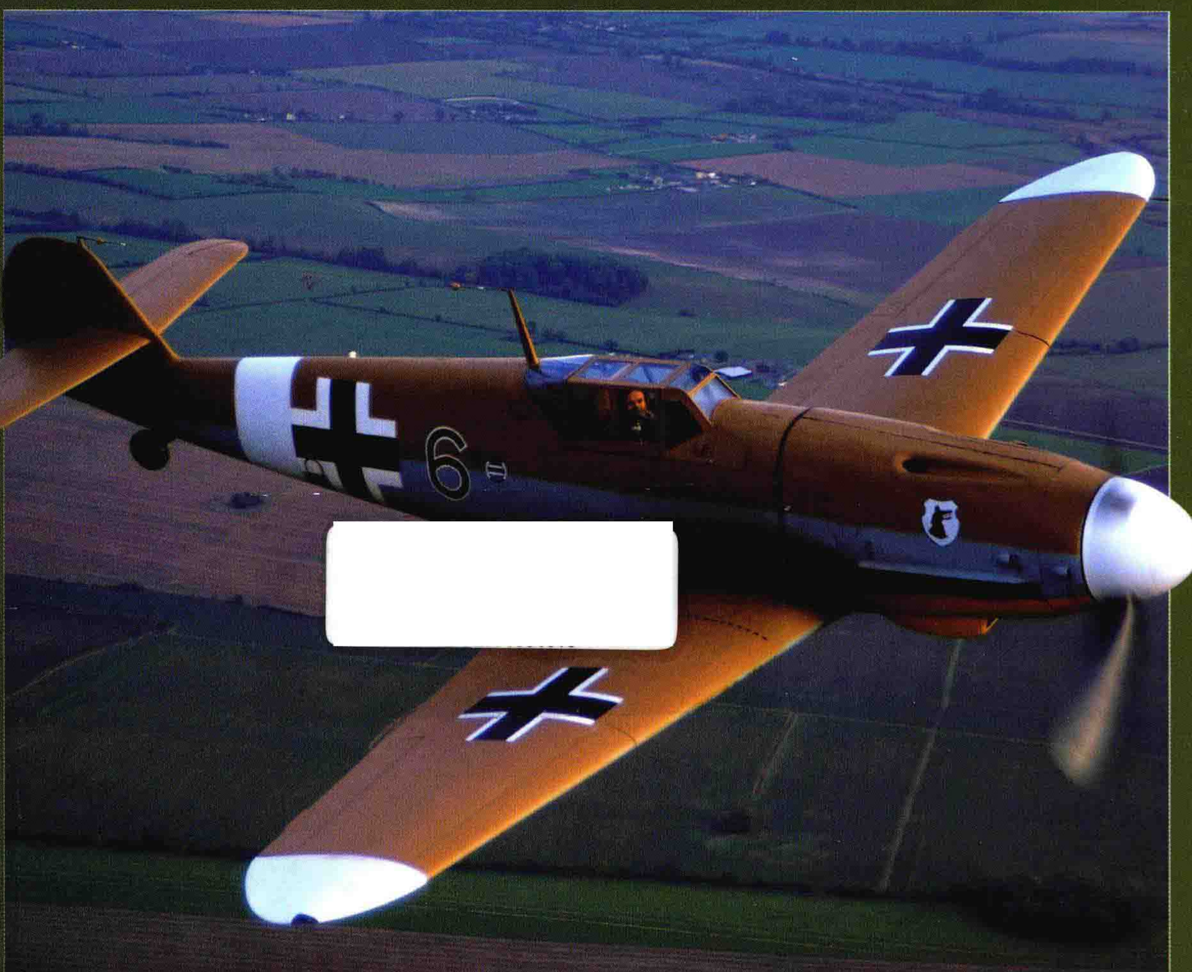
ROYAL AIR FORCE Battle of Britain Memorial Flight

OFFICIAL PRODUCT

Messerschmitt Bf109

Owners' Workshop Manual

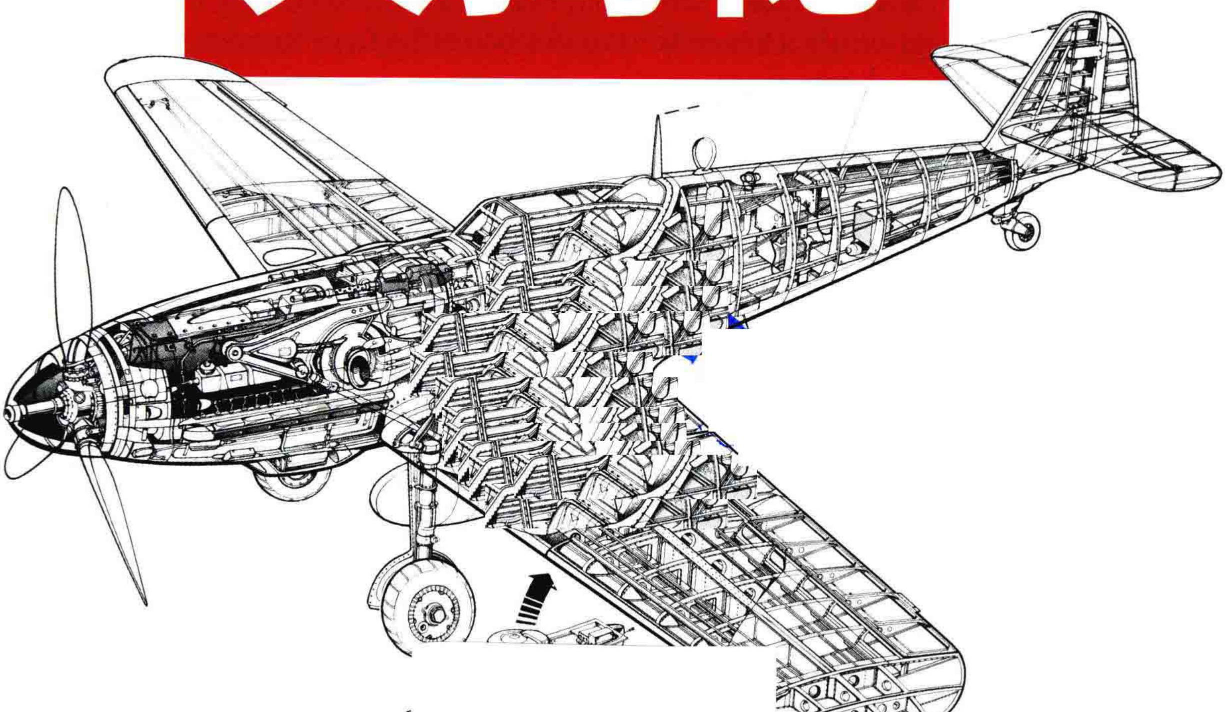
【英】保罗·布莱克（Paul Blackah）
马尔科姆 V. 洛（Malcolm V. Lowe）编著
赵明哲 祝加琛 于君华 杨建华 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

梅塞施密特 Bf109 战斗机

大揭秘



【英】保罗 · 布莱克（Paul Blackah）
马尔科姆 V. 洛（Malcolm V. Lowe） 编著

赵明哲 祝加琛 于君华 杨建华 译

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

在第二次世界大战期间，梅塞施密特 Bf109 战斗机是可以与喷火战斗机和飓风战斗机相匹敌的对手，是它们在战场上的死敌。它是当时生产的少数高性能前线战斗机之一，作战周期从第二次世界大战开始一直延续到战争结束。

本书简要介绍了梅塞施密特 Bf109 战斗机的历史，讲述了如何将一架 Bf109 战斗机修复为适航状态，并由拥有者、飞行员及工程师讲述了他们亲身经历的故事，对这种具有传奇色彩的德国战斗机进行了详细的探究和揭秘。

本书全彩印刷，数百张丰富的图片和完整、权威的说明贯穿全书，是一本关于梅塞施密特 Bf109 战斗机的详尽图文指南，是全球军事迷们的“绿宝书”。

Messerschmitt Bf109 Manual
Original ISBN: 978-1-84425-642-6
Originally published in English by Haynes Publishing under the title:Messerschmitt Bf109 Manual written by Paul Blackah and Malcolm V.Lowe, © Paul Blackah and Malcolm V.Lowe 2009.
This title is published in China by China Machine Press with license from Haynes Publishing.
This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan,Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.
本书由 Haynes Publishing 授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。
版权所有，侵权必究
北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2014-0618 号

图书在版编目（CIP）数据
梅塞施密特 Bf109 战斗机大揭秘 /（英）布莱克（Blackah, P.），（英）洛（Lowe, M.V.）编著；赵明哲等译. —北京：机械工业出版社，2015.10
书名原文：Messerschmitt Bf109 Manual
ISBN 978-7-111-51955-3

Ⅰ.①梅… Ⅱ.①布… ②洛… ③赵… Ⅲ.①歼击机—介绍—德国 Ⅳ.①E926.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 256658 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：李 军 孙 鹏 责任编辑：李 军 刘 煊
责任校对：王 欣 责任印制：乔 宇
北京画中画印刷有限公司印刷
2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
184mm×260mm · 9.75 印张 · 2 插页 · 269 千字
0001—4000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-51955-3
定价：68.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版

目录 Contents

致谢 3
作者寄语 4

7 概述

经典战斗机的保护 16
Bf109 战斗机名字的来由 19

21 第一章 Bf109 战斗机的故事

Bf109 战斗机的不同机型 26
国外使用和生产 35
Bf109 战斗机的详情和数据 42
Bf109 战斗机的武器装备 43
Bf109 战斗机的王牌飞行员 48
战斗机对比 49
Bf109 战斗机的动力 52

57 第二章 重返蓝天

战斗机在修复前的状态 58
修复、翻新还是替换 58
修复的 Bf109 战斗机与原来的战斗机有何区别 58
修复专家：史蒂夫 · 维扎德 64

69 第三章 黑色 6 号战斗机的故事

黑色 6 号战斗机的历史 70
黑色 6 号战斗机的动力 74
戴姆勒奔驰 DB605A 发动机 75
可能会发生何种故障 76

79 第四章 拥有者看战机

获得一架 Bf109 战斗机 80
例案 1 黑色 6 号战斗机：罗斯 · 斯奈登 81
例案 2 拥有并驾驶一架 Buchón 战斗机：克里夫 · 斯宾克 86
例案 3 日耳曼三人行：德国人拥有的 Buchón 战斗机 89

91 第五章 飞行员谈战机

驾驶 Bf109G 战斗机：戴夫 · 索思伍德 93
Bf109E-4 战斗机与 Bf109G-2（热带型）
战斗机的比较：查理 · 布朗 97
德国空军飞行员：爱德华 · 伊斯肯 100
驾驶 Bf109G 战斗机：艾瑞克 · 温科勒 · 布朗 101
起动和关闭 103

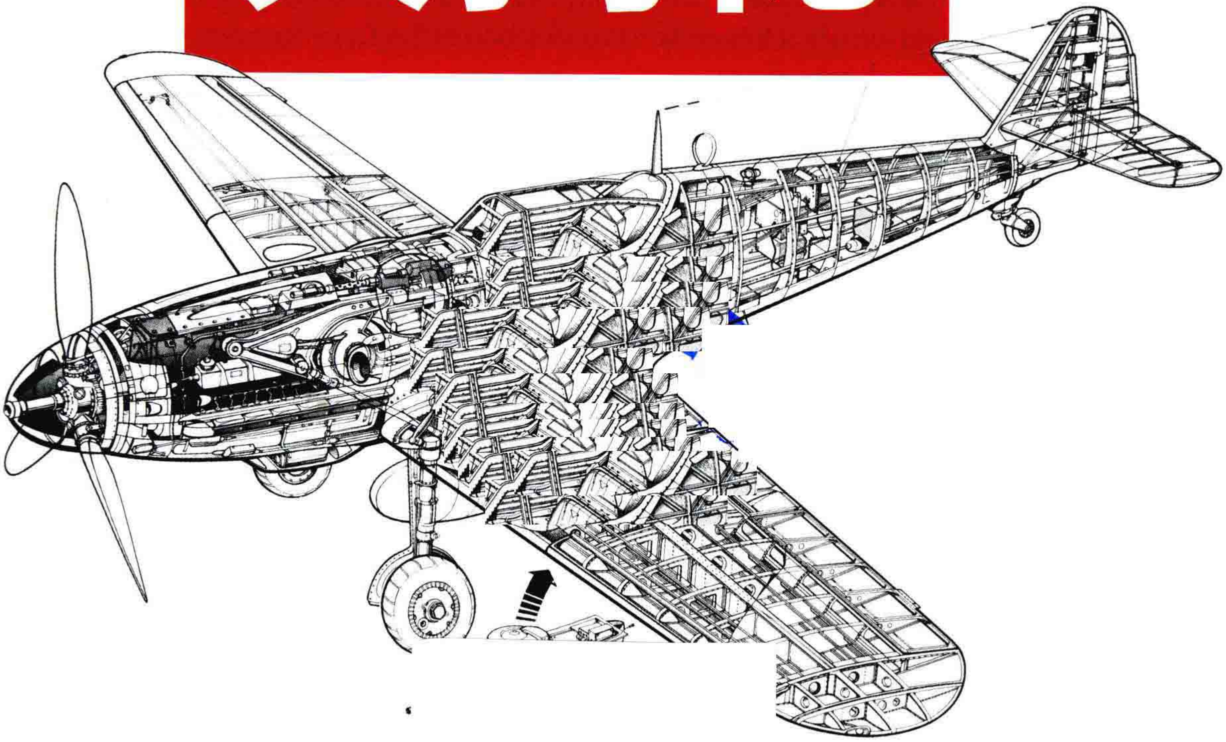
107 第六章 工程师讲战机

我的观点：保罗 · 布莱克 108
Bf109 战斗机的维护 153

154 附录

适航的 Bf109 战斗机和 Buch n 战斗机 154

梅塞施密特 Bf109 战斗机 大揭秘



【英】保罗 · 布莱克（Paul Blackah）
马尔科姆 V. 洛（Malcolm V. Lowe） 编著

赵明哲 祝加琛 于君华 杨建华 译

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

在第二次世界大战期间，梅塞施密特 Bf109 战斗机是可以与喷火战斗机和飓风战斗机相匹敌的对手，是它们在战场上的死敌。它是当时生产的少数高性能前线战斗机之一，作战周期从第二次世界大战开始一直延续到战争结束。

本书简要介绍了梅塞施密特 Bf109 战斗机的历史，讲述了如何将一架 Bf109 战斗机修复为适航状态，并由拥有者、飞行员及工程师讲述了他们亲身经历的故事，对这种具有传奇色彩的德国战斗机进行了详细的探究和揭秘。

本书全彩印刷，数百张丰富的图片和完整、权威的说明贯穿全书，是一本关于梅塞施密特 Bf109 战斗机的详尽图文指南，是全球军事迷们的“绿宝书”。

Messerschmitt Bf109 Manual
Original ISBN: 978-1-84425-642-6
Originally published in English by Haynes Publishing under the title:Messerschmitt Bf109 Manual written by Paul Blackah and Malcolm V.Lowe, © Paul Blackah and Malcolm V.Lowe 2009.
This title is published in China by China Machine Press with license from Haynes Publishing. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan,Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.
本书由 Haynes Publishing 授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区以及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。
版权所有，侵权必究
北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2014-0618 号

图书在版编目（CIP）数据
梅塞施密特 Bf109 战斗机大揭秘 /（英）布莱克
（Blackah, P.），（英）洛（Lowe, M.V.）编著；赵明哲等
译. —北京：机械工业出版社，2015.10
书名原文：Messerschmitt Bf109 Manual
ISBN 978-7-111-51955-3

Ⅰ. ①梅… Ⅱ. ①布… ②洛… ③赵… Ⅲ. ①歼击机
—介绍—德国 Ⅳ. ① E926.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 256658 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：李 军 孙 鹏 责任编辑：李 军 刘 煊
责任校对：王 欣 责任印制：乔 宇
北京画中画印刷有限公司印刷
2016 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
184mm × 260mm · 9.75 印张 · 2 插页 · 269 千字
0001—4000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-51955-3
定价：68.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务 网络服务
服务咨询热线：010-88361066 机工官网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294 机工官博：weibo.com/cmp1952
010-88379203 金书网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版 教育服务网：www.cmpedu.com

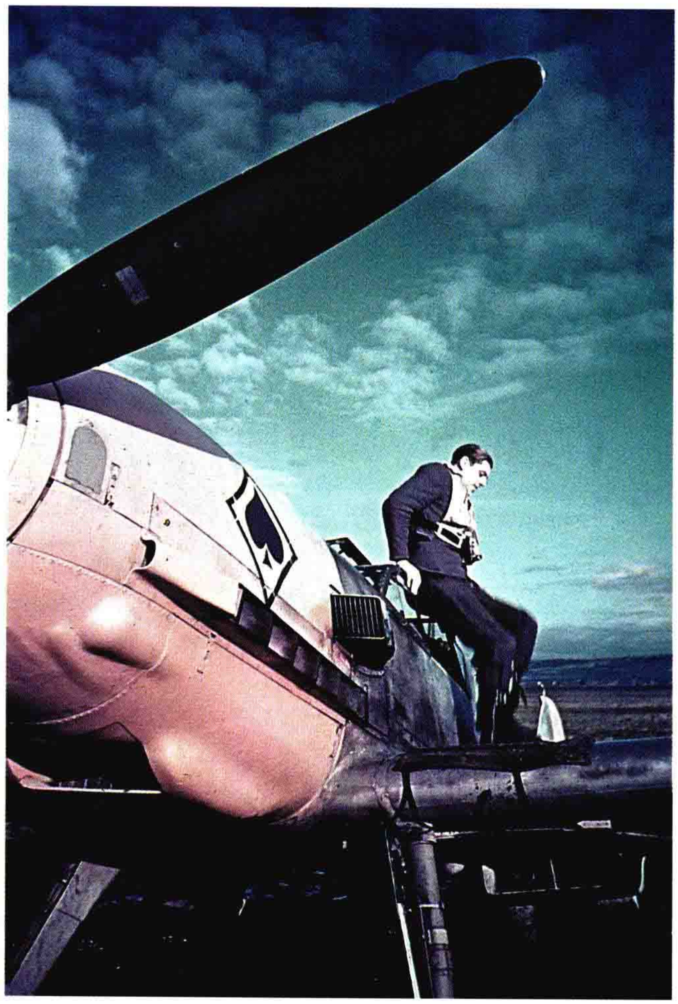
致谢

战斗机保护和历史研究领域的重要人物对本书的编写提供了很大帮助。我要特别感谢罗斯·斯奈登，他不仅为本书的编写提供了辅助资料，还在多年中将 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机修复为适航状态中表现出极大的热情和决心，黑色 6 号战斗机就是本书的主要介绍对象。同样，我还非常感谢黑色 6 号战斗机团队的所有成员，感谢他们给予的帮助和支持，不仅是对黑色 6 号战斗机这一工程，他们还提供了一些其他的信息和照片。

战斗机修复专家也提供了很大的帮助，尤其是史蒂夫·维扎德，他在几架现存适航历史战斗机的修复中付出了高标准的技艺。同时，很多驾驶过黑色 6 号战斗机的飞行员也为该项目作出了很大的贡献，如查理·布朗、克里夫·斯宾克及戴夫·索思伍德。还要感谢较早的一代飞行员，如艾瑞克·温克·布朗是皇家海军的一位测试飞行员，他在第二次世界大战期间驾驶并评估了俘获的 Bf109 战斗机，他还对战斗机的研究及回顾给予了很大帮助。德国和英国的很多历史学家也提供了很大帮助，如彼得·雷德黑德、吉姆·史密斯、安迪·斯威特及彼得·沃特，而约翰·巴彻勒、菲利浦·加勒特、雅罗斯拉夫·马特洛克、托马斯·柏如巴、格拉哈姆·扬等都提供了珍贵的档案照片。捷克共和国布拉格的 Vojensky Historicky ústav 也给予了帮助。最后，露易丝·布莱克和维克多·洛维对本书的构思、编辑和校对也做出了积极的努力。

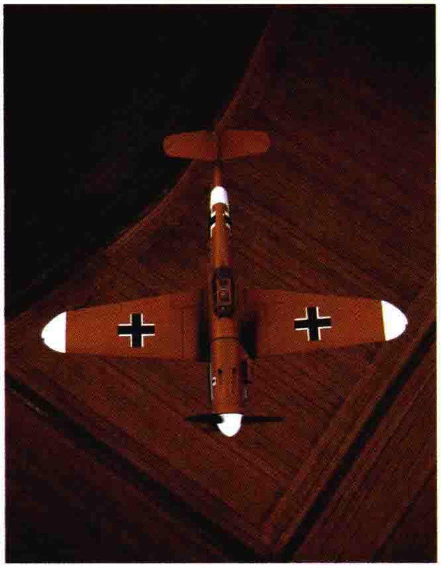
在此向所有做出贡献的人士表示诚挚的感谢。

下图：一名德国空军飞行员正从梅塞施密特 Bf109E 战斗机上下来。



作者寄语

为何选择 Bf109G-2 战斗机作为本书的主角



上图：经过多年修复，一架真正的第二次世界大战的德国黑色 6 号的 Bf109G-2 再次飞上天空。

选择 Bf109 系列战斗机中的 G-2 机型作为本书的主角有很多原因。首先，黑色 6 号战斗机就是 G-2 机型，这架标志性的 Bf109G-2 战斗机在 20 世纪 90 年代在英国飞行过数年。这种战斗机是纯正德国制造，搭载戴姆勒 - 奔驰 DB605 发动机，曾经是由德国纳粹空军飞行员驾驶的独特且具有历史意义的战斗机。它在飞行表演中表现出色，总是会博得人们的钦羡和欢呼。

G-2 战斗机的这一背景与其他适航 Bf109 战斗机的仿制品恰恰相反，大部分仿制品是第二次世界大战结束后西班牙制造的西斯巴诺 Buch n 战斗机，其中有些战斗机采用罗尔斯 · 罗伊斯梅林发动机，而有些战斗机的拥有者将其发动机换成了 DB605 发动机，因此有些仿制品与德国制造的 Bf109 战斗机十分相仿。

黑色 6 号战斗机在英国的飞行表演及纪念活动中深受人们的喜爱，成为著名的战斗机，人们之所以如此喜爱这架战斗机是因为它是第二次世界大战中真正的、久经沙场的老兵，它无可替代，是无价之宝。仅因为这一个原因它就值得成为本书的焦点，并且有很多关于该种战斗机的纪实性资料，以及大量信息和背景资料。这样就意味着本书中的大量文件和照片资料可以以这一特殊的战斗机为焦点，并详细叙述其工程设计特点。

以空军上尉罗斯 · 斯奈登为首的战斗机修复团队经过长期的努力将黑色 6 号战斗机修复为适航状态。他们没有得到官方资助，有时还必须面对官方的冷眼，这些热诚的修复人员实现了他们的最终目标，将黑色 6 号战斗机从濒危的状态中修复一新，并使之最终翱翔蓝天。书中讲述的修复黑色 6 号战斗机的故事见证了他们为之付出的艰辛，同时也见证了他们以最高水准修复黑色 6 号战斗机的决心。

共同作者之一保罗 · 布莱克也为黑色 6 号战斗机付出了辛勤劳动，是他以独特的视角介绍了这架“原汁原味”战斗机的技术特点，这架战斗机绝对是一件无价之宝。

目录 Contents

致谢 3

作者寄语 4

7 概述

经典战斗机的保护 16

Bf109 战斗机名字的来由 19

21 第一章 Bf109 战斗机的故事

Bf109 战斗机的不同机型 26

国外使用和生产 35

Bf109 战斗机的详情和数据 42

Bf109 战斗机的武器装备 43

Bf109 战斗机的王牌飞行员 48

战斗机对比 49

Bf109 战斗机的动力 52

57 第二章 重返蓝天

战斗机在修复前的状态 58

修复、翻新还是替换 58

修复的 Bf109 战斗机与原来的战斗机有何区别 58

修复专家：史蒂夫 · 维扎德 64

69 第三章 黑色 6 号战斗机的故事

黑色 6 号战斗机的历史 70

黑色 6 号战斗机的动力 74

戴姆勒奔驰 DB605A 发动机 75

可能会发生何种故障 76

79 第四章 拥有者看战机

获得一架 Bf109 战斗机 80

例案 1 黑色 6 号战斗机：罗斯 · 斯奈登 81

例案 2 拥有并驾驶一架 Buch ó n 战斗机：克里夫 · 斯宾克 86

例案 3 日耳曼三人行：德国人拥有的 Buch ó n 战斗机 89

91 第五章 飞行员谈战机

驾驶 Bf109G 战斗机：戴夫 · 索思伍德 93

Bf109E- 4 战斗机与 Bf109G- 2（热带型）战斗机的比较：查理 · 布朗 97

德国空军飞行员：爱德华 · 伊斯肯 100

驾驶 Bf109G 战斗机：艾瑞克 · 温科勒 · 布朗 101

起动和关闭 103

107 第六章 工程师讲战机

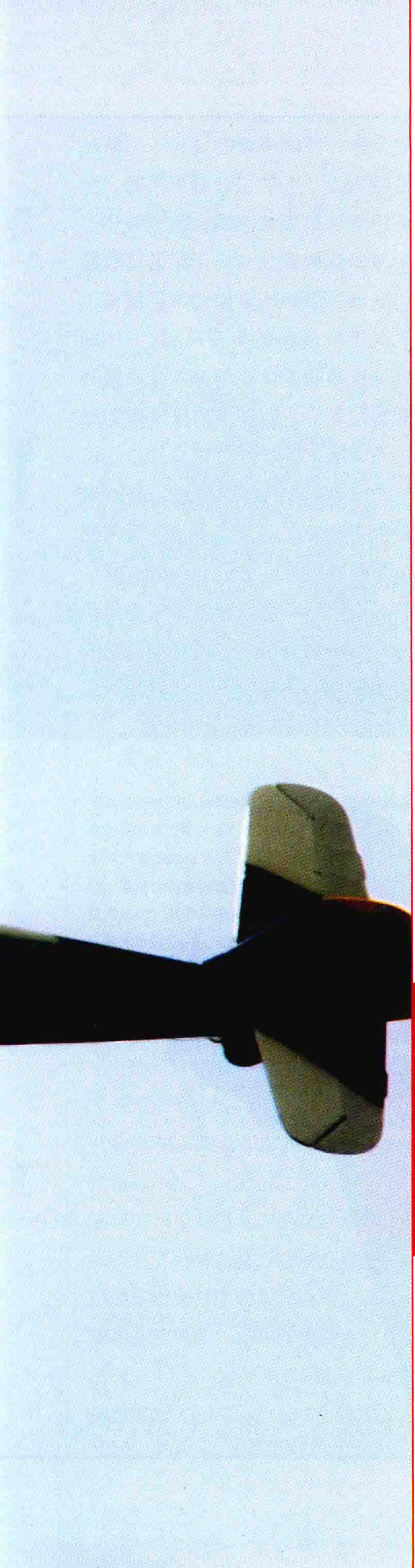
我的观点：保罗 · 布莱克 108

Bf109 战斗机的维护 153

154 附录

适航的 Bf109 战斗机和 Buch n 战斗机 154





概述

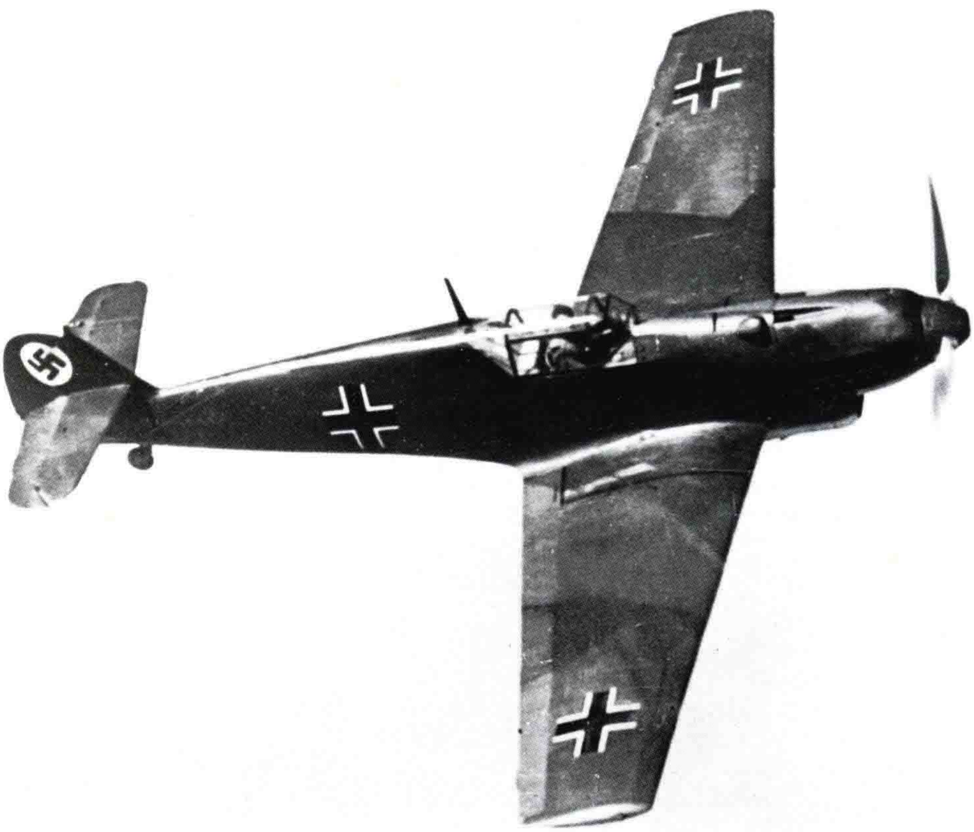
梅塞施密特 Bf109 战斗机是第二次世界大战中最著名的战斗机之一，也是迄今最著名的战斗机之一。它是第二次世界大战期间德国主要的歼击机，是盟军最强大的对手。作为与传奇英雄——超级马林喷火战斗机同时代的战斗机，Bf109 战斗机与喷火战斗机一样经历了从战争伊始至战争结束的整个时期。

左图 经过完全重建和修复的 Bf109E-4 战斗机在北美翱翔蓝天，民用编号为 CF-EML。它是多年修复工作的结果，其重建和修复多数是在英国战斗机装配厂完成的。最初，战斗机的型号是 Bf109E-1，编号为 3579，但后来升级为 E-4，甚至为 E-7，在交付至德国空军第 2 联队时涂有在 1940 年不列颠之战中的标识。实际上，德国空军传奇飞行员汉斯·约阿西姆·马尔塞尤在战时就驾驶过“白色 14 号”。现在这架战斗机为加拿大的罗素航空公司所拥有。

从 1937 年开始服役时，Bf109 战斗机就注定会成为历史上著名的战斗机。Bf109 战斗机被证明是一个伟大的成功。自 1937 年首次参战，它就对西班牙内战产生了重要影响，后来在第二次世界大战中它又为德国发挥了关键作用。实际上，它在第二次世界大战中全程参战，很少有战斗机能够取得这样的战绩。

Bf109 战斗机有很多不同的机型，最初生产的机型可以追溯至纳粹在德国取得政权之初。巴伐利亚飞机制造厂（1938 年后称梅塞施密特飞机制造厂）开始设计卓越的全金属外壳战斗机，新型战斗机从先进的 Bf108 轻型竞赛机中汲取某些元素。才华横溢的威利·梅塞施密特为战斗机的设计倾尽所有，全新的战斗机简洁流畅，呈流线形，为悬臂低单翼战斗机，配备可收起起落架。早期机型使用水平尾翼，后来更换成其他类型尾翼。Bf109 战斗机最初设计使用容克尤莫直列活塞发动机，但其原型机使用的却是罗伊斯·罗尔斯红鹰发动机。它于 1935 年 9 月首次飞行，这早于超级马林喷火战斗机数月，后来超级马林喷火战斗机成为它的主要对手。它被纳粹德国军事命名规范称为 Bf109 战斗机，并在新战机竞争中战胜其他三种设计，取得长期生产合同，随后开始大批量生产。

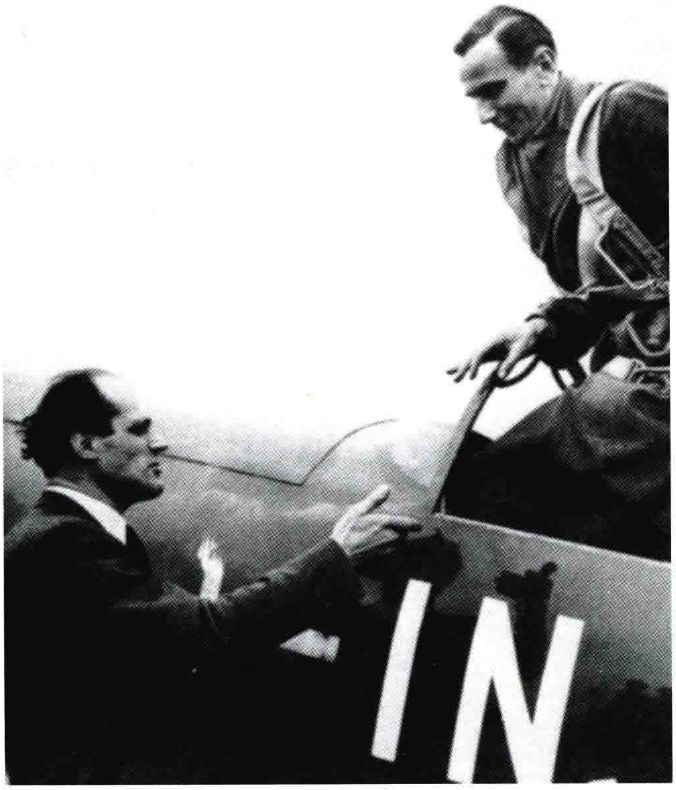
下图：一架 Bf109B 战斗机展示了 Bf109 系列战斗机的优雅身姿，机头下的散热器装置是早期生产的 Bf109 战斗机的特点，机上搭载的是尤莫 210 发动机。这张图片拍摄于1937年，当时刚刚开始生产 Bf109 系列战斗机。



Bf109 战斗机直接衍生自 Bf108 “泰番”战斗机，继承了其设计特点和技术结构，Bf108 最初被设计成四座轻型体育运动用飞机。图中这架编号 2246，民用飞机登记号 D-EBEI，是第二次世界大战之前生产的 Bf108 飞机，现在为德国汉莎航空公司所拥有。



右图：天才设计师威利·梅塞施密特和他的同事在巴伐利亚飞机制造厂设计出 Bf109 战斗机及许多其他著名的战斗机，如 Bf108 和 Bf110 战斗机。图中，梅塞施密特（左）向公司的测试飞行员弗里茨·温德尔祝贺，庆祝他在 1939 年 4 月驾驶 Me209V1，D-INJR 战斗机打破战斗机速度的世界纪录。



首批量产型的 Bf109B-1 战斗机于 1937 年 2 月交付，其中一些被送至德国超级战斗机联队 JG132 里希特霍芬联队（以第一次世界大战中的王牌飞行员命名）。Bf109 战斗机立即找到了用武之地，在西班牙内战中，由德国提供并由德军飞行员驾驶的神鹰军团亨克尔 He51 双翼战斗机与西班牙共和国的伊 I-15 双翼战斗机展开激烈交战。几架 Bf109 战斗机被

第一架 Bf109 战斗机是 Bf109V1，编号 758，最终的民用登记号为 D-IABI。它采用英国 695 马力的罗尔斯·罗伊斯红鹰发动机，于 1935 年 9 月首次飞行——尽管现在认为实际首飞时间是在同年 9 月之前。执行首次飞行任务的试飞员是汉斯·迪特里希·尼采。



紧急送往西班牙，后来，在 1937 年春天由德国飞行员驾驶的一批 Bf109B 战斗机又抵达西班牙。毫无疑问，这些 Bf109 战斗机为佛朗哥武装在西班牙内战中取得最终胜利做出了的巨大贡献。Bf109 战斗机在实战中经受住了考验，其后来的型号在第二次世界大战中取得了辉煌的战绩。

事实上，在第二次世界大战前夕就已经生产了包括采用容克尤莫发动机的 Bf109B、Bf109C、Bf109D 战斗机在内的机型。到西班牙内战结束时，全新的 Bf109 战斗机型号在战争中亮相。这就是 Bf109E 战斗机，它成为德国空军在第二次世界大战早期最重

一列采用尤莫发动机的 Bf109 战斗机。Bf109C 和 Bf109D 战斗机几乎没有什么区别，而实际上这些战斗机是福克－沃夫在 1938 年生产的 Bf109D 战斗机。



Bf109 战斗机在西班牙内战中接受了严峻的考验。图中飞机起初人们认为是 Bf109B 战斗机，但现在人们将其认为是神鹰军团 J88 战斗机机组的 Bf109D 战斗机，这架梅塞施密特式战斗机（编号 6-51）经常由沃尔夫冈 · 施利曼驾驶。这些由德国飞行员驾驶的战斗机没有涂上德国的标志，而是采用佛朗哥所谓的西班牙民族主义军队的色彩方案。



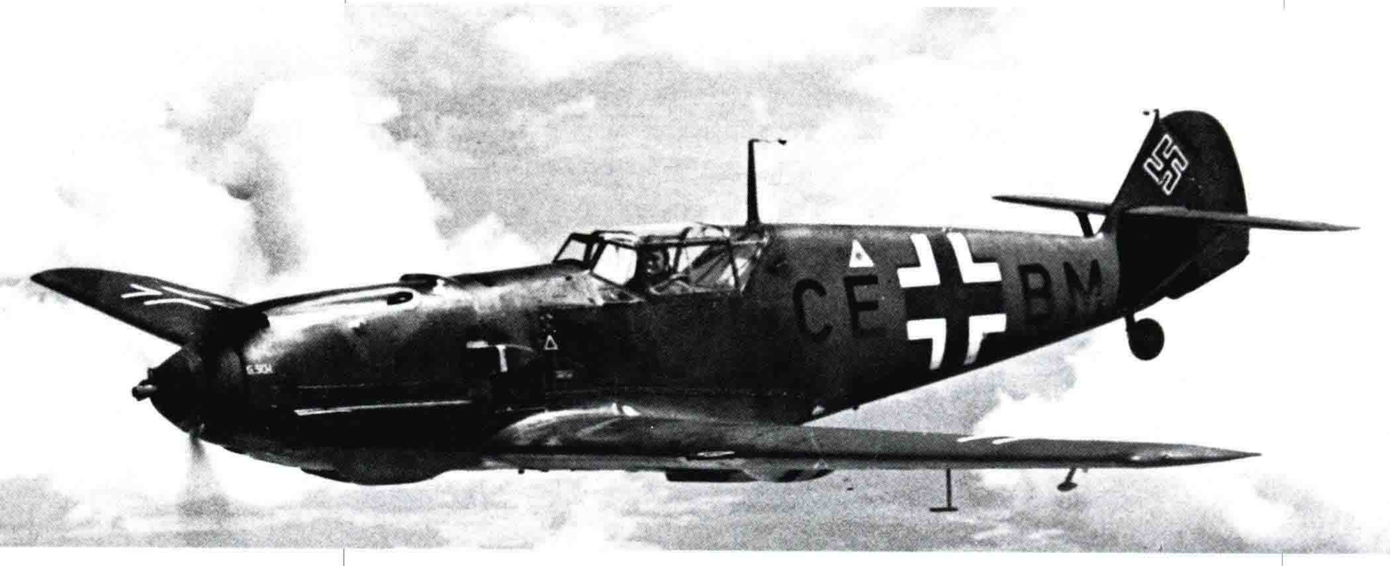
要的战斗机。Bf109E 战斗机采用戴姆勒奔驰 DB601A 直列发动机，功率达 1100 马力，它的机身稍长，与之前生产的采用容克尤莫发动机的 Bf109D 战斗机相比有很多改进。Bf109E 战斗机于 1939 年加入德国空军，英国、法国和德国签订的《慕尼黑协定》为德国进行军备扩张创造了一个绝佳的机会。

第二次世界大战伊始，在德军前线，Bf109E 战斗机几乎完全代替了 Bf109D 战斗机（尽管 1939 年 9 月一些 Bf109D 战斗机仍然在波兰与 Bf109E 战斗机一同作战）。Bf109E 战斗机是在德国很多地方，由多个制造商生产的，发展出多种战斗机和战斗轰炸机机型，包括在北非的战场中适应沙漠作战的战斗机机型。它参与了德国空军在第二次世界大战初期的全部作战。这些战斗机要比在战争初期它们遇到的对手先进得多，但英国的霍克飓风战斗机，尤其是超级马林喷火战斗机除外。

Bf109E 战斗机是德国在不列颠

下图：1939 年 Bf109B 首次在西班牙作战，德国人想在战争中测试刚刚生产的 Bf109 战斗机。图中，一架早期生产的 Bf109E 战斗机与神鹰军团一起被派往西班牙，涂上了西班牙佛朗哥军队的喷涂方案。



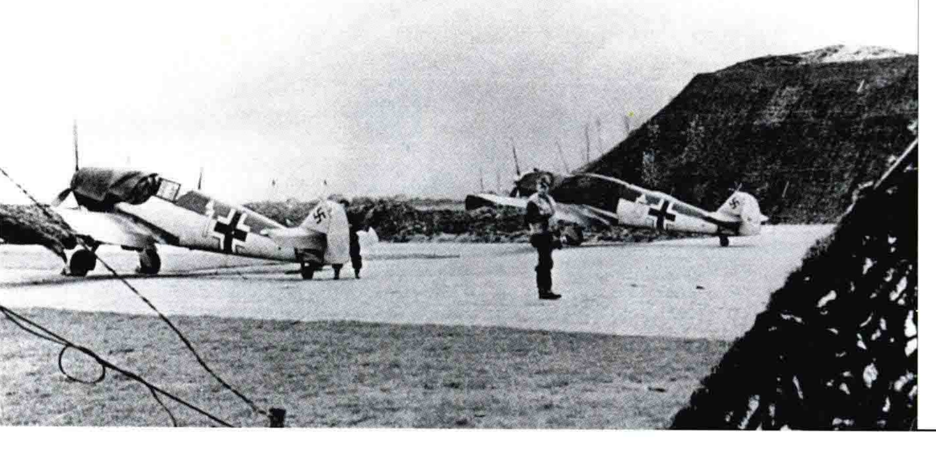


上图：一架 Bf109，编号 CE+BM 的战斗机正在进行服役前的飞行测试。尽管有时被人们看成是一架 E-2 机型，但根据飞机制造厂幸存的文件证实它其实是一架 Bf109E-4 机型。早期的 Bf109 机型搭载容克发动机，后来的机型换成了戴姆勒奔驰 DB601 发动机。

之战中的主要战斗机机型，但是它存在一个致命缺点——航程不足，这也是德国在不列颠之战中失利的重要原因。尽管如此，Bf109E 战斗机深受飞行员的欢迎（虽然它的座舱狭小拥挤，由于主起落架较窄，经常发生着陆翻滚）。许多飞行员因 Bf109 的战绩而成为著名飞行员。有一些飞行员连续取得胜利，如阿道夫·加兰德、约翰·施泰因霍夫、约瑟夫·匹勒等，他们都成为王牌飞行员。

与喷火战斗机相比，Bf109 战斗机的主要优点是它搭载燃油喷射型戴姆勒奔驰发动机，喷火战斗机搭载的是化油器型罗伊斯·罗尔斯梅林发动机。Bf109 战斗机倒置飞行时的飞行时间更长，尽管后来喷火战斗机也解决了这一问题。Bf109 战斗机的出口国包括瑞士和南斯拉夫，随后它也开始向支持德国的几个东欧国家输出。

为了能够与超级马林喷火战斗机的发展相匹敌，德国对 Bf109 战斗机进行了重大改良，推出了 Bf109F，相应改进包括重新设计的不同翼展、不同配置的机翼，当然还有其他方面的改进。Bf109F 的交付使用始于 1941

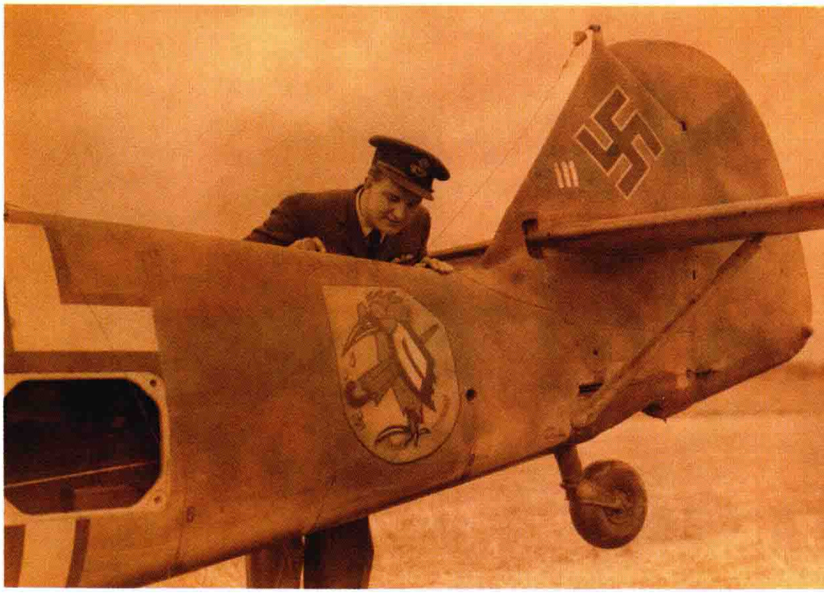


右图：Bf109E 战斗机成为德国在第二次世界大战初期的主力战机，在与对手的交锋中大获全胜——直到超级马林喷火战斗机和霍克飓风战斗机出现后情况才有所改变。

年，其中有一种侦察型安装了摄像机。

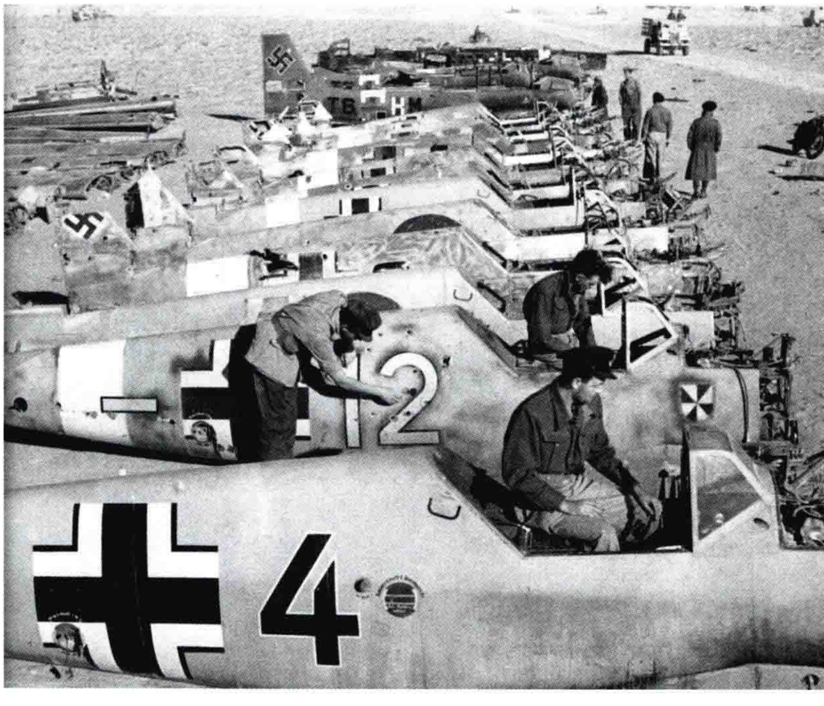
1941年6月，德国开始侵略苏联。战争伊始，Bf109战斗机就成为德国空军进攻苏联的战略核心，在后来的战争中爆发了规模空前的空战，德国空军在空战中取得多次胜利。在苏联战场，战争规模急剧扩大，Bf109战斗机在东线战场上一直到战争结束都起到了核心作用。

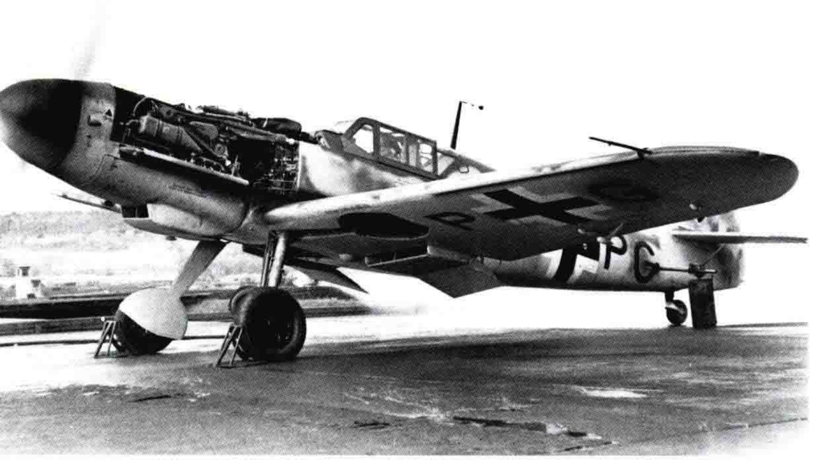
随后陆续推出的是Bf109G和Bf109K机型，这两种战斗机直至第二次世界大战结束一直在德国空军服役，它们保持了早期Bf109战斗机的机身结构。Bf109G战斗机在Bf109F战斗机基础上进行了改进，采用戴姆勒奔驰DB605直列发动机，其中一些机型采用机械式增压方式。为了与盟军的战斗机和重型轰炸机对抗，Bf109G战斗机增加了大量武器，加重了它的起飞重量。首批生产的Bf109G-1和G-2战斗机在1942年开始服役。在Bf109系列战斗机中，Bf109G战斗机数量最多，有很多不同的机型和子机型。其中一些战斗机出于生产方面的考虑，安装了木质机尾。Bf109G战斗机参加了德国空军所有的战斗，美国的重型轰炸机由护航战斗机保护，在德国和欧洲的德国占领区内轮番轰炸，Bf109G战斗机在白天与之激烈交锋。德国还生产了一批Bf109G-12两座训练机和Bf109K战斗机，其中后者被大量生产，是第二次世界大战末期的德军主要机型。



上图：一名英国皇家空军的飞行员正在检查一架被击落的编号为5587的Bf109E-4战斗机机尾。这架梅塞施密特战斗机，黄色10号，属于6/JG51联队，1940年8月在不列颠之战中，这架战斗机在伦敦东部的肯特郡被击落。后来这架战斗机被拆去主要结构，以进行研究。

下图：在北非一列被俘获的Bf109战斗机的残骸，据称这张图片拍摄于布特。德国军队从北非撤退时丢弃了大量Bf109战斗机，这本书重点介绍的黑色6号战斗机就是在北非落至盟军手中的。





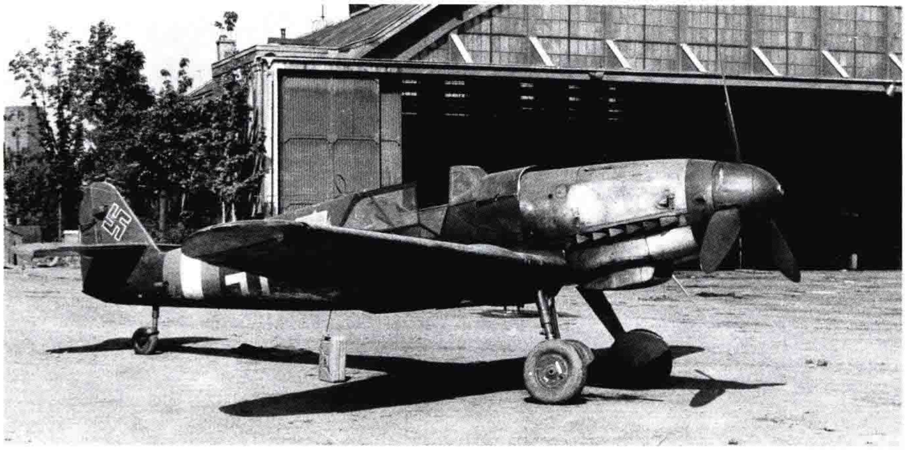
上图：一架早期生产的 Bf109G 战斗机，很可能是 Bf109G-0 预生产战斗机，采用 DB605 发动机进行试飞。检修 Bf109 战斗机的发动机非常容易，很容易就可以去除机身蒙皮，多数设备也相对较容易接近。

下图：通常苏联战场的作战条件非常艰苦，甚至可以说是严酷。6./JG 部队的这架 Bf109G-2 战斗机正在飞机场的泥潭中跋涉。Bf109 战斗机即使在良好的条件中起降也相对困难，在这种情况下，飞行员就更需谨慎。尽管如此，在与苏联的空战中，Bf109 战斗机还是相当成功的，尤其是在战争初期。

在众多 Bf109 战斗机飞行员之中，德国飞行员埃里希·哈特曼成为最成功的王牌飞行员，他取得了 352 次胜利。当然这些胜利并不代表了对方的实际伤亡人数。很多德国的盟友也使用过 Bf109 战斗机，包括匈牙利（也进行了特许生产）、罗马尼亚、克罗地亚、斯洛伐克、意大利和芬兰等国家。

Bf109 战斗机的作战生涯在第二次世界大战之后并没有结束。这种机型的战斗机首先在西班牙内战中经受住了考验，它深得西班牙人的喜欢，他们为它改装了罗伊斯·罗尔斯梅林发动机，并命名为西斯巴诺 Buchón（它的老对手超级马林喷火战斗机也采用罗伊斯·罗尔斯梅林发动机）。西斯巴诺 Buchón 直至 20 世纪 60 年代中期仍在服役。在二战后的捷克斯洛伐克，Bf109 机型的战斗机被改装成阿维亚 S-199 战斗机（及 CS-





左图：第二次世界大战结束后，大量的德国战斗机都被遗弃在欧洲的各个机场。尽管许多都状态良好，但大部分都是待在陆地上等待报废。这架 JG3000 部队的 Bf109-10/R6，黄色 7，被遗弃在捷克斯洛伐克的一个机场。时间是 1945 年 5 月。

199 双座战斗机），采用特殊配置的容克尤莫 211 发动机。S-199 战斗机在 20 世纪 40 年代后期帮助以色列在对阿拉伯国家的战争中作战。各种机型的 Bf109 战斗机的生产总数达到了 35000 架（很难核实真实的准确数字），除梅塞施密特公司外的很多公司也生产了该型战斗机。第二次世界大战中除了苏联的伊留申公司伊尔 2 攻击机，Bf109 战斗机的生产规模是最大的了。

在第二次世界大战结束后，Bf109 战斗机只在西班牙和芬兰还有它的身影（尽管意大利还继续使用了很短时间）。绝大多数 Bf109 战斗机在第二次世界大战中被盟军的强大攻势摧毁了，消失在历史的长河中，逐渐淡出人们的记忆。这就初步奠定了 Bf109 战斗机在战后的命运，以及人们对它的看法，尤其是在西欧和美国。虽然在第二次世界大战结束后在捷克斯洛伐克和西班牙继续生产 Bf109 战斗机，在这两个封闭的国家不知道世事如何。战后，只有少数 Bf109 战斗机进入世界各地的博物馆进行展出，但这种机型的战斗机被普遍认为是战败者。而第二次世界大战期间盟国的战斗机，如超级马林喷火战斗机，在战后仍然没有被人们遗忘，作为胜利的一方，仍然被人熟知。适航喷火战斗机继续执行任务，而 Bf109 战斗机却只能束手无策地待在地面上，在西方国家已经没有可以飞行的 Bf109 战斗机，在飞行表演及纪念不列颠之战的活动中也看不到它的身影。

这一现象在 20 世纪 60 年代后期得到改观。一部电影的拍摄改变了 Bf109 战斗机在公众心目中的地

下图：一架降落时机鼻着地的 Bf109E 战斗机。在技术娴熟的飞行员手中，Bf109 战斗机是一架深受欢迎，并非常有用的战斗机，但在新手手中往往会出现这样那样的问题。



经典战斗机的保护

很多航空迷都喜欢具有历史意义的战斗机。在飞行表演和博物馆中，无论是现代战斗机，还是具有历史意义的战斗机都能吸引大批爱好者。

从航空历史之初，人们就忽略了对新型战斗机出现之前的老式战斗机的保护。每一代人都更加看重未来，而不是为后代保护历史，让他们从历史中汲取教训、愉悦身心。

现在人们更加喜欢历史；他们追溯父辈的过去，同时也在理解与他们共同成长的历史。经典战斗机越来越重要，保护经典战斗机是我们义不容辞的责任，这也是在续写航空史。

无论是一架双翼战斗机，还是一架四发动机轰炸机，都反映了历史的变迁，反映了当今技术的进步。如果它们翱翔蓝天，那么就要为我们的下一代留住航空史上最灿烂辉煌的一刻。



上图：让我们开启探秘之旅：一架具有历史意义的战斗机在空中的影像极为珍贵。Bf109G-10/Buchóns，D-FDME，黑色 2 号，由梅塞施密特公司和德国 Manching 的欧洲宇航防务集团公司运营，展现了 Bf109 战斗机的真正魅力。

位。电影《不列颠之战》将一系列超凡的战斗机汇集在一起，人们称之为战鹰——第二次世界大战的适航战斗机，由私人或公司拥有运作，不属于任何官方或军队。在原英国皇家空军队长汉密斯 · 马哈迪的激情指挥下，1967 年和 1968 年英国皇家空军和纳粹德国的战斗机一起拍摄了这部电影，概述了发生在 1940 年的不列颠之战。电影中还出现了特技飞行表演，主要是由经过特殊改装的 B-25 轰炸机拍摄的，使观众插上了想象的翅膀。参与电影拍摄的是真正的皇家空军战斗机，包括喷火战斗机和数量略少的霍克飓风战斗机——尽管其中的喷火战斗机是后来生产的机型。而“纳粹德国空军”的战斗机为人们带来了真正的惊喜。在当时世界上没有真正适航的 Bf109 战斗机，自 20 世纪 40 年代以来，也没有德国制造的能够飞行的轰炸机。并且，在这期间西班牙空军也不再使用西斯巴诺 HA-1112-M1L Buchón 战斗机（Bf109G 战斗机的改型）和 CASA 生产的仿制亨克尔 He111 的轰炸机。尽管 Buchón 战斗机安装的是罗伊斯 · 罗尔斯梅林发动机，使其看起来并不那么像梅塞施密特战斗机，但是它们的外表很像在不列颠之战中奋战的 Bf109E 战斗机。

为了拍摄这部电影，喷火战斗机制造公司从西班牙经拍卖购得 20 多架 Buchón 战斗机，并对它们进行了改装，使它们看上去更像 Bf109E



左图：1968 年在《不列颠之战》这部电影的拍摄中，四架西班牙 Buchón 战斗机伪装成 Bf109E 战斗机出镜。这部电影成为二战战斗机收藏的转折点，激起了人们保护具有历史意义的适航战斗机的极大兴趣。在该编队中，红色 7 号仍然适航，编号 G-BWUE，由位于剑桥郡多克斯福德的喷火战斗机公司所拥有。

战斗机，因此人们把它的机翼做成方形，为它添加了 Bf109E 战斗机独特的尾翼支柱，在 Bf109E 式的机头安装了仿制机关枪。这部电影首先是在西班牙拍摄的，但是后来 17 架 Buchón 战斗机经法国抵达剑桥郡的多克斯福德。1968 年夏天，两架 CASA 制造的亨克尔 He111 仿制品及几架喷火战斗机和飓风战斗机由特派飞行员在英国东部和南部的模拟空战中驾驶战斗机。

1969 年，这部电影发行以后立刻取得成功，真正的明星就是这些战斗机。毫无疑问，保护具有历史意义的战斗机，尤其是保护战斗机使之处于良好的飞行状态，深受欢迎。通过拍摄这部影片无疑为像喷火战斗机这样的老式战斗机的保护注入了一剂强心剂。西斯巴诺 Buchón 战斗机虽然在电影中彰显了 Bf109 战斗机的魅力，令一代影迷激情燃烧，但当时没有一架真正适航的 Bf109 战斗机。

在一架真正的 Bf109 战斗机背后的是一位勇往直前、意志坚定的男人——他就是罗斯 · 斯纳登。正如本书中后面介绍的，他是一个有责任感的男人，他还有一个乐于奉献的团队，倾其所有修复纳粹德国空军的 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机，使其处于适航状态。这次修复需要花费两年的时间，完全是出于个人的意愿，没有官方的特殊或长久的帮助，尽管这架战斗机自 1942 年在北非被缴获以后一直是由政府所有，从来没有流转到私人手中。使这架战斗机重新翱翔蓝天是一项伟大的成就，尽管官方决定只允许这架战斗机继续服役不超过几年的时间。不幸的是在 1997 年的一次飞行中它遭到严重的损毁，需要经过一次大修才能进入博物馆静态展出。

尽管在 20 世纪 90 年代初期，罗斯 · 斯纳登及他的同事取得了一些成绩，但是适航 Bf109 战斗机的数量并没有明显增加。所有在博物馆的机型各归其位，获得合适的



上图：把一架西斯巴诺Buchón战斗机改装成Bf109G的复制品需要付出极大的努力，尤其是机头部分。Buchón战斗机伪装成Bf109G-2战斗机在位于柏林郊区的加图机场的纳粹德国空军博物馆展出，令公众赞叹不已，机头轮廓和机头整流罩十分逼真。

零部件及使这些战斗机处于适航状态的专业技术，不仅花费巨大，而且十分困难，从各方面看来都不太可能做到。尽管如此，在冷战即将结束时，随着苏联的开放，大量二战战斗机残骸开始重获新生，其中包括几架梅塞施密特战斗机。少量Bf109战斗机逐渐恢复至适航状态，当然这得益于私人的努力，并且花费了一大笔金钱。思考一下吧，这些真正的战斗机几乎需要替换所有的部件才能重新属于适航状态。实际上，有些人希望进行彻底的大修补，保留原来的部件，这样才能称之为真品，而不是被人们认为是复制的具有历史意义的战斗机。

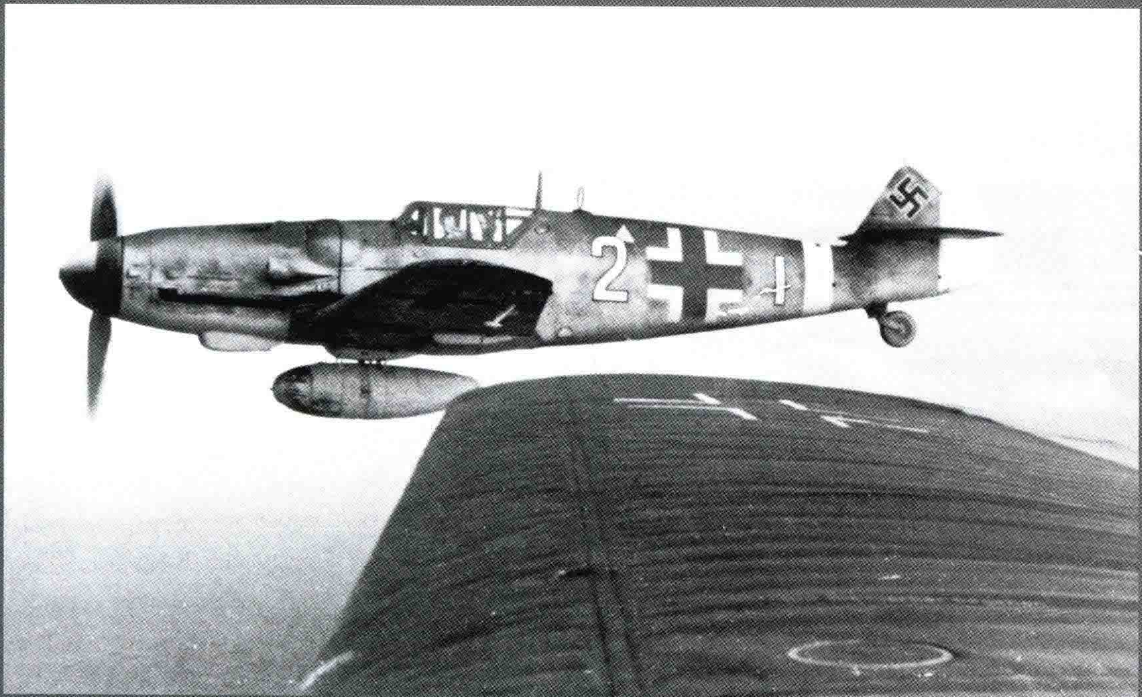
然而在《不列颠之战》首映结束50年之后的今天，人们对西斯巴诺Buchón战斗机仍然兴趣甚浓。在编著本书时，仍有几架在西班牙生产的Bf109战斗机仿制品适于飞行，这其中包括德国威利梅塞施密特施蒂夫通公司与欧洲多国航空制造及空间设备公司欧洲宇航防务集团联合使用的三架战斗机。这三架战斗机重新安装了戴姆勒奔驰DB605发动机，因而与真正的Bf109G战斗机相似，其中一架保留了Bf109战斗机机身的一些部件。

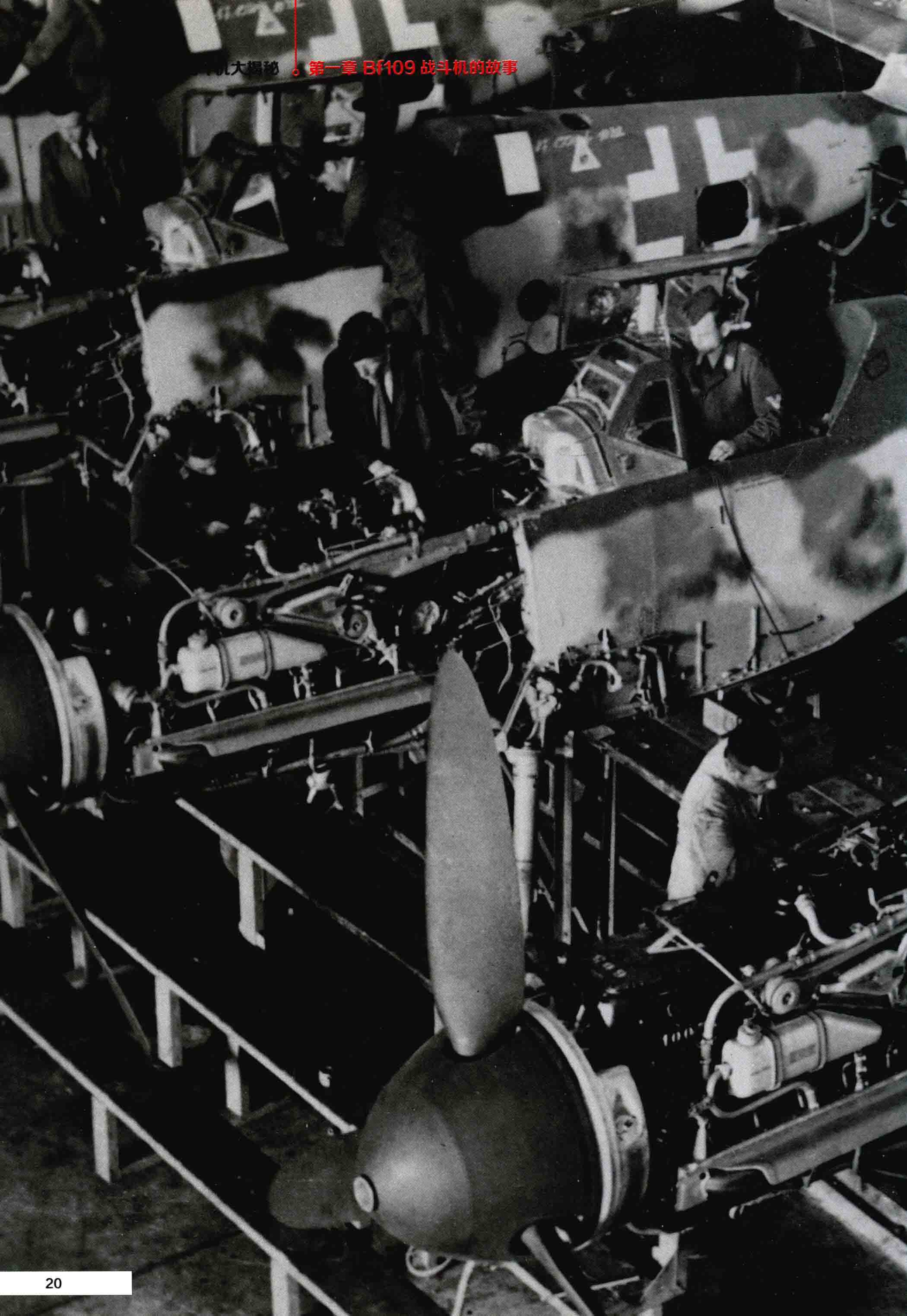
Bf109 战斗机名字的来由

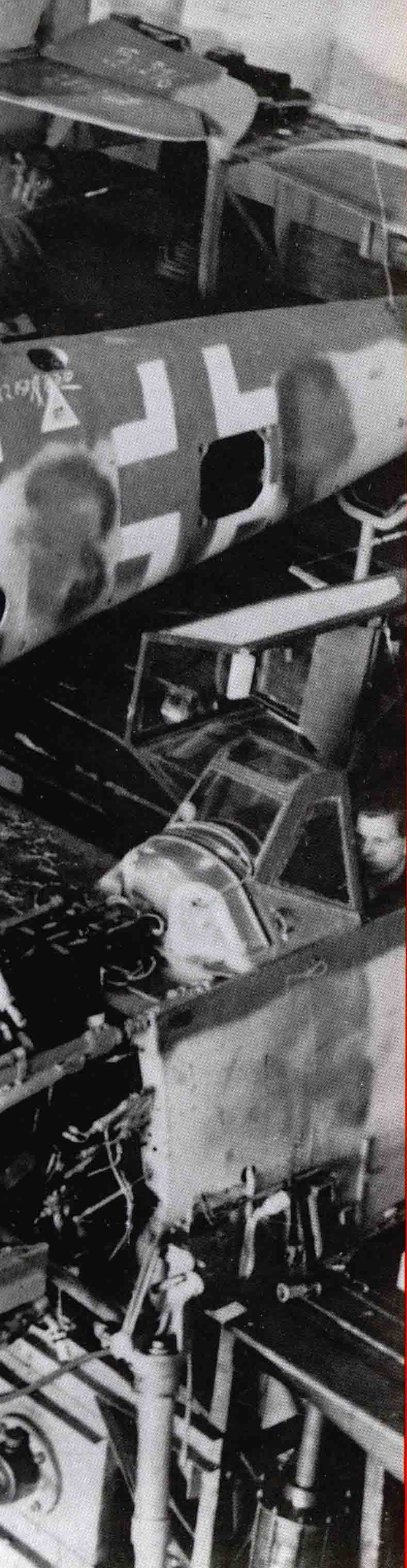
至今关于 Bf109 战斗机的命名仍然是一个不解的谜团。第二次世界大战期间，盟军普遍认为它的名称是梅塞施密特 Me109 战斗机。这是一个不正确的术语，德国人总是倾向于把它称为 Bf109 战斗机。这是因为它最初是巴伐利亚飞机制造厂设计的，因此“Bf”这个缩写用于 109 是正确的，该厂还生产其他同时期的战斗机，如 Bf108 单发动机轻型运输机和单翼巡航战斗机，及 Bf110 双发动机驱逐机 / 重型战斗机。新机型于 1938 年 7 月在巴伐利亚飞机制造厂通过验收，并且替换了原代号梅塞施密特 AG。后来的梅塞施密特机型被指定为使用代号“Me”，如战争后期的双发动机喷气式战斗机 Me262。Bf109 战斗机的日期铭牌上总是标记为 Bf109，尽管值得注意的是第二次世界大战期间，一些德国原始资料偶尔使用“Me109”这一术语，这是一种非常有趣的现象。

1937 年春天第一架 Bf109B-1 战斗机在冯 · 玛索的指挥下交付给德国第 132 战斗机联队。这是一个长期而且艰苦战斗生涯的开端，它是梅塞施密特公司首次生产的战斗机机型，与其他任何战斗机相比，赋予了梅塞施密特战斗机这一名称更大的意义。

下图：这是 JG27 战斗机联队的一架 Bf109G-6 战斗机（有人认为是 G-5）。Bf109G-5 和 Bf109G-6 战斗机是自 1943 年以来生产的 Bf109 系列中的重要的机型，当时很多飞行员确实认为 Bf109 战斗机已经光芒不再，尽管如此，德国还是继续生产这种机型的战斗机，并且继续作为德国空军的主要战斗机服役。







第一章
Bf109战斗机的故事

早在第二次世界大战之前，Bf109 战斗机的出现就产生了意义深远的影响，充分展示出德国先进的战斗机设计和制造理念。当 1937 年 Bf109 战斗机在前线服役时，它更是远远地超越了其他可能的潜在对手。

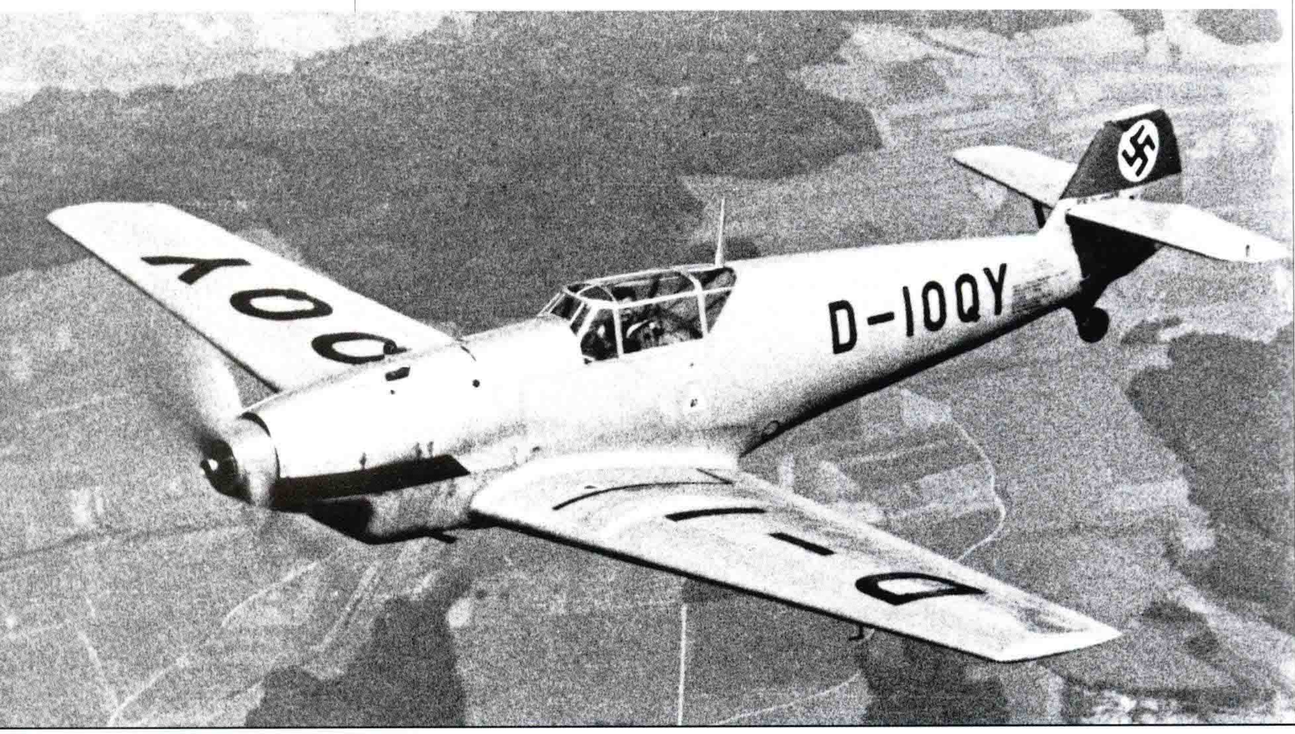
左图 Bf109 战斗机的生产总数令人难以置信，达到 30000 架，这些战斗机是母公司联合其他战斗机生产商和分包商制造的。该图就是生产线上的一架 Bf109 战斗机。随着战争的深入，由于盟军不断轰炸，Bf109 战斗机的生产工厂逐渐遭到破坏，生产也随之变得分散。从图中可以看出德国战斗机的生产厂房非常拥挤狭窄，与之形成对比的是美国战斗机的生产车间：那里没有受到干扰，相对宽敞，生产流水线上的战斗机和轰炸机都闪闪发光。

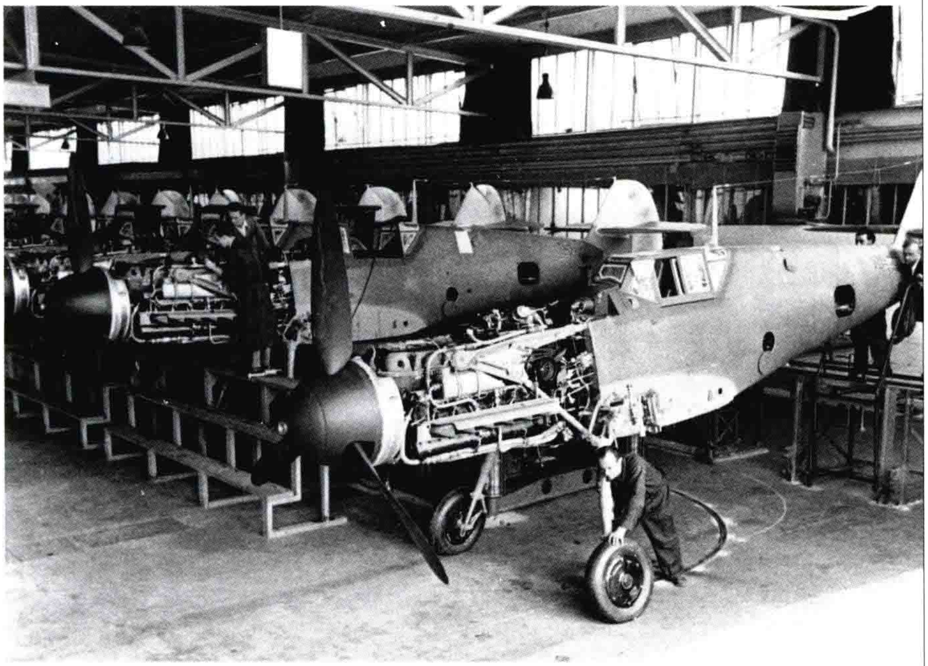
下图：为了研发 Bf109 战斗机，德国生产了很多原型机和测试机，包括被称为 V3 的原型机，民用登记号为 D-IOQY。这架战斗机采用容克尤莫 210 发动机，测试尤莫发动机的布局，一些早期生产的 Bf109 战斗机，如 Bf109B、Bf109C 和 Bf109D 战斗机都是采用尤莫发动机。这架原型机还试验了在上机身安装两架 MG17 机关枪的武器布局，以及安装在机头的武器，它被戏称为“发动机机枪”或“安装在发动机上”的武器。

Bf109 战斗机在 20 世纪 30 年代设计之初就是当时最先进的战斗机。威利·梅塞施密特及其他设计师在他们全新的战斗机项目中采用了当时战斗机设计中最新的设计理念。其中包括悬臂式低单翼战斗机布局，全金属受力蒙皮结构，并使用了现代高性能（在当时来说）直列活塞发动机。Bf109 战斗机的整体设计简洁明快，当时很多国家在前线依然使用操纵复杂、帆布翼布的双翼战斗机，而 Bf109 战斗机与之形成鲜明对比。

Bf109 战斗机衍生自 1933 年发布的军方规格，同年，纳粹党成功地在德国夺取政权。他们立即开始进行德国军队的现代化及大规模扩张。新成立的帝国航空部于 1933 年 7 月发布了一个苛刻的要求，需要一架全新的先进单座战斗机，并提出了一些具体的技术性能要求。除了需要一架按照当时的常规要求生产的战斗机，其中还有一个借口称需要一架可以通过铁路运输的战斗机。他们没有对机翼、武装、航程及耐久性提出具体的要求，这些条件对于决定新战斗机的尺寸、设计和装备布局具有重要的意义。Bf109 战斗机的窄轮距主起落架在一开始时为飞行员着陆和起飞带来很多困难，这是因为要求可以通过铁路来运输战斗机——根据设计和生产，Bf109 战斗机的主起落架与机身相连，这样卸掉机翼便很容易，机身支承在起落架之上，起落架的轮距非常狭窄。

四家生产商对 1933 年 7 月的要求作出了回应。威利·梅塞施密特及他在巴伐利亚飞机制造厂的同事的设计就是其中之一，亨克尔 He112 战斗机是他们的一个有力的竞争者，He112 飞机最终生产了很多，主要用于出口。梅塞施密特取得胜利是一个不小的突破，因为当时纳粹的统治阶层非常不喜欢他及他的设计。





左图：Bf109G 战斗机生产线展示了与机身相连的主起落架，这种新颖的起落架设计布局在当时并不常见，这也使得 Bf109 战斗机的主起落架的轮距非常狭窄，增加了在不理想的条件下起降的困难。

1935 年 9 月，Bf109 战斗机首飞，并展示出巨大的潜力，但 1937 年初才开始批量生产。Bf109 战斗机不断发展完善，立刻被证明是战争中的胜利者。1939 年，早期 Bf109 战斗机被送往西班牙，由德国飞行员驾驶，支持佛朗哥将军的叛军，对法西斯分子的胜利做出了突出贡献。Bf109 战斗机最初采用坚固可靠的容克尤莫发动机。在 1938 年，Bf109E 战斗机改为采用戴姆勒奔驰发动机。1939 年 9 月，德国空军主要使用 Bf109E 战斗机，在第二次世界大战刚开始的几天里闪击波兰。我们不能低估 Bf109 战斗机在战争中的重要作用，它在德国空军的所有前线作战，在战争早期极为成功，远远领先于其对手。在后来的不列颠之战中，Bf109 战斗机在战场上首次与众多现代战斗机针锋相对，最终没能打败英国皇家空军的喷火战斗机和飓风战斗机。1941 年 6 月德国入侵苏联，在开战后的数月中处于优势地位。从夏末开始，先进的福克沃尔夫 FW190 战斗机开始与其并肩作战。Bf109 战斗机成为德国空军在第二次世界大战期间的主力，正是 Bf109 战斗机让我们记住了梅塞施密特这个名字。

德国人专注于附加设备的生产，为德国空军不同机型的战斗机，包括 Bf109 战斗机（尤其是 Bf109F 系列以

下图：1937 年上半年，Bf109B 战斗机开始在西班牙作战，机身涂上西班牙佛朗哥军队的色彩方案，但是由德国飞行员驾驶。图中的这架 Bf109B 战斗机在西班牙政府控制的机场着陆，引起了西班牙共和军及其他许多国家的兴趣。





上图：Bf109E 战斗机是 1940 年不列颠之战中德国空军的主力，但是它航程较短，成为它在英国作战的短柄。英国皇家空军的超级马林喷火战斗机和霍克飓风战斗机是 Bf109 战斗机遇到的首批劲敌。

后的战斗机）提供附属部件，提高战斗机的性能，或者为某个军事任务提供专门的火力。工厂安装的 Rüstsatz（R）机外安装转换组件，如附属武器组件及 Umrüst-Bausatz（U）组件，以达到某个具体的性能要求或武器要求，可以容易地安装在机外。随着战争逐渐对德国不利，Bf109 战斗机越来越重要，即使由于盟军更加出色的战斗机开始崭露头角，使其逐渐丧失掉优势。

随着战争的深入，Bf109 战斗机的各种衍生机型，如战斗机、战斗轰炸机和战斗侦察机都发挥了极为重要的作用。1943 年，有一些 Bf109 战斗机作为夜航战斗机参加了 Wilde Sau 项目，与英国皇家空军的夜航轰炸机展开对抗。执行防卫任务的 Bf109 战斗机与美国重型轰炸机及其英勇的护航战斗机展开持久战，有时 Bf109 战斗机负责掩护全副武装的 Fw190 战斗机，Bf109 与美国的战斗机缠斗，而 Fw190 攻击轰炸机。在战争的最后几天，Bf109 战斗机坚持对苏联的地面目标进行攻击，但无法改变德国战败的命运。

纳粹德国空军 Bf109 战斗机的飞行员在东线对苏联的空战中取得多次胜利，但是冷战结束后人们对苏联的记录进行检查，发现当时很多获胜记录都有夸张的色彩。

Bf109 战斗机不仅在母公司生产，在德国及占领区境内还有很多分包商。作为德国航空业的巨头，梅塞施密特公司是一个大型组织的领导，拥有很多分包商，在德国及占领区进行最终组装。梅塞施密特公司在雷根斯堡的工厂是主要生产地，其他分包商工厂地点包括奥



上图：Bf109 战斗机在北非的战场上发挥了重要作用，在那里德国援助其法西斯轴心国盟友意大利作战。图中为一架 Bf109E 战斗机的晚期机型，很可能是一架 E-7 战斗机，由地勤人员进行维护。Bf109 战斗机的热带机型，安装有沙尘过滤器，可以过滤沙尘，它的设计适应了沙漠这种对人及机器来说都异常严酷的环境。

下图：东线战场，一架 JG54 联队的 Bf109F 战斗机由几位地勤人员推到隐蔽位置。





上图：一张 Bf109 系列战斗机的宣传照片。这是一架 Bf109G-5 战斗机，具有早期至中期生产的 Bf109G 战斗机标志性的方形加强座舱罩。左舷整流罩的增压器空气吸入口是凸出的，分开的内侧襟翼装置清晰可见。

地利的维也纳新城。阿拉多公司和埃尔拉公司组装了梅塞施密特黑色 6 号战斗机，即本书的重点介绍的机型，是在莱比锡的埃尔拉机械股份有限公司制造的 Bf109G-2 战斗机，实际是在莱比锡制造的。人们经常引用的战时（1939 年 9 月 -1945 年 5 月）生产的记录，计算出 Bf109 战斗机的数量是 30573 架，但 1945 年 5 月保留的记录丢失，因此我们不能确定这一数目的准确性。

Bf109 战斗机的不同机型

德国人以其细致的档案记录闻名天下，这使我们可以清晰地看到从早期生产的 Bf109B 战斗机一直到最后生产的 Bf109G 战斗机的生产状况。后来在战争中盟军的轰炸不断使生产中断，造成战斗机的生产比较分散。这样生产记录就变得很糟糕，后期 Bf109 战斗机的生产记录就变得不那么清晰。盟军的轰炸还大范围扰乱了德国政府的工作，生产记录就成为一个比较糟糕的难题。由于在战争结束时重要文件的丢失，加之生产分散，因此不可能确定 Bf109 战斗机的生产总数。在战争即将结束时期，德国的交通网几乎受到完全毁坏，加之汽油短缺及其他困难，零部件的供应和分包商的零部件生产受到影响，经常不能完成交货，这就意味着可参战的 Bf109 战斗机不断下降，尽管德国航空部的文件说明的情况并非如此。即使是交付至前线部队的战斗机也常缺少某些关键设备，这样在参加战争之前各部队必须对战斗机进行调整。雪上加霜的是对战斗机的生产不精细，尤其是在分散的生产地生产的战斗机，外国劳工在压迫下为纳粹劳动，他们往往会破坏零部件而不是制造高水平的战斗机。

以下简单叙述了德国生产的 Bf109 战斗机的主要机型。本书对不同机型的 Bf109 战斗机的武器装备和动力装置另有详细介绍。

Bf109A 战斗机

7 架预生产的 Bf109 战斗机暂时命名为 Bf109A，采用尤莫 210 发动机。两架早期原型机于 1936 年 11 月在西班牙接受评估。

Bf109B 战斗机

Bf109B 战斗机是 Bf109 系列战斗机中首个最重要的机型，采用化油器式尤莫 210D 发动机，并安装有两挺机关枪。早期生产的 Bf109B 战斗机采用木质施瓦兹两叶定螺距螺旋桨，后来生产的样机采用 VDM 两叶变螺距螺旋桨装置（根据梅塞施密特公司的文件记录，



一架早期生产的Bf109B战斗机在梅塞施密特公司的奥格斯堡工厂的机场展现其令人满意的线条。如图所示，附加的天线从无线电杆延伸至水平尾翼表面，这就可以确认它是最初生产的Bf109B战斗机。

两者没有显著区别）。Bf109B战斗机在1937年上半年进入西班牙作战。据核实，德国总共生产了344架Bf109B战斗机，德国在该时期的记录没有被战争毁坏。

Bf109C战斗机

Bf109C战斗机与Bf109B战斗机的基本机型相似，但是细微之处有很多改进。工程师改进了内部油箱，此外还增加了安装在机翼上的机关枪（C-1机型的每个机翼上安装有1挺机关枪），按照原来的设计，Bf109战斗机的机翼上本来没有机关枪。Bf109C战斗机采用尤莫210G燃油喷射发动机。Bf109C战斗机的生产数量仅为58架。

Bf109D战斗机

最后采用尤莫发动机的Bf109战斗机机型是Bf109D战斗机，安装了化油器式尤莫210D发动机。这种机型在Bf109C战斗机的基础上也有很多细



左图：Bf109B战斗机是Bf109系列战斗机中首个重要的机型，在西班牙内战中接受了战争的考验。这架秃鹰军团的Bf109B战斗机的图片展示了早期生产的Bf109战斗机基本布局。尤其值得指出的是宽大的机翼副翼区域，后来生产的Bf109战斗机保留了这一特点，直至Bf109F战斗机及以后生产的机型引入了采用不同比例的分开式机翼副翼。



右图：图中突出显示了机翼上的机关枪，一架 Bf109C 或一架 Bf109D 战斗机涂有德国空军第 102 中队的“贝恩堡的猎人”这一徽章。值得一提的是图中机型尤莫 210 发动机的手动曲柄起动器——所有的 Bf109 战斗机，无论是采用容克尤莫发动机或戴姆勒奔驰发动机，都采用这种起动装置。



右图：一架在西班牙作战的秃鹰军团 Bf109C 或 Bf109D 战斗机，Bf109 战斗机的机翼原来的设计中没有内部武器，但 Bf109C 战斗机为 Bf109 系列战斗机引入机翼上的机关枪装备。装备轻武器的 Bf109B 战斗机没有安装机翼机关枪，在西班牙的早期作战经历证明 Bf109 战斗机需要安装机翼机关枪。

微之处的改进，包括 Bf109C-1 战斗机的四挺机关枪装备。Bf109D 战斗机的生产总数为 657 架，尽管其中一些装备简单，但并不影响其作战。

Bf109E 战斗机

Bf109E 战斗机是 Bf109 系列机型中能够与当时全球最先进的高性能战斗机（例如英国的喷火战斗机）相抗衡的第一种机型，Bf109E 战斗机代表了 Bf109 战斗机设计上的一项重大进展。Bf109E 战斗机是首个采用戴姆勒奔驰发动机的 Bf109 战斗机，使用动力强劲的 DB601 系列发动机。工程师重新设计了整个前机身，增压器进气口重新定位，从使用尤莫发动机型号的整流罩右上方调整至发动机整流罩左侧的中部，此外还改进了很多细节。采用尤莫发动机机型的发动机下机身燃油散热器被移动至全新的机翼下位置，而且被替换为更薄的下机身燃油散热器。该机型采用标准的三叶 VDM 变螺距金属螺旋桨装置。

Bf109E 战斗机有很多机型，从 Bf109E-1 开始直至 Bf109E-8。这显示出 Bf109 系列战斗机不断变化的多样性，人们不断引入具有战斗轰炸机功能的不同型号，在机身下安装有武器装备，还推出了安装了照相机的



侦察机型。由于机身下安装了 300 升副油箱，战斗机的航程得到了提升。Bf109E 系列战斗机采用了全新的方形座舱罩，替代了之前的圆形座舱罩。自 Bf109E-4 之后的战斗机在飞行员后部的座舱罩内安装了装甲板。此外，还推出了在沙尘环境中作战的热带沙漠型战斗机，在增压器进气口安装了沙尘过滤器。自 1938 年以来，Bf109E 战斗机大规模生产，并于 1939 年上半年在德国空军大规模服役。

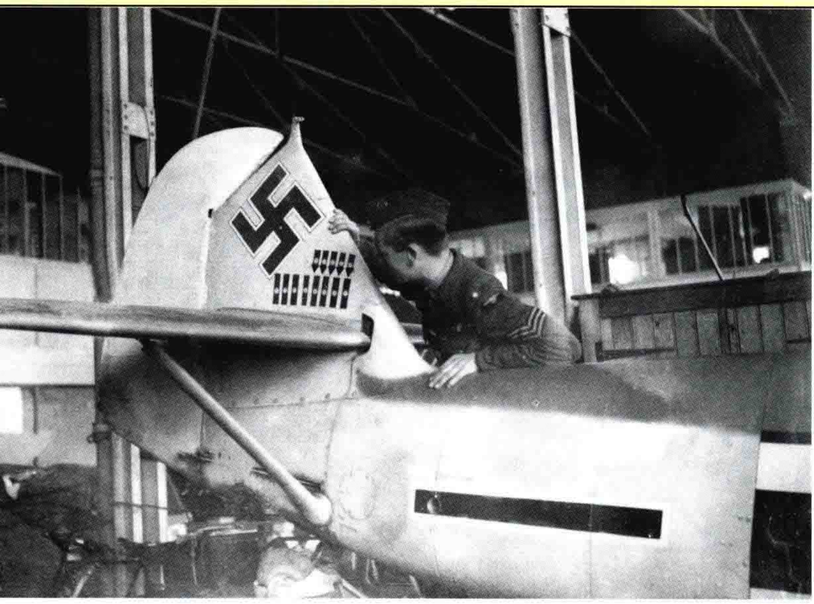
Bf109F 战斗机

尽管 Bf109E 战斗机代表了 Bf109 系列战斗机性能的全面提高，Bf109F 战斗机则对 Bf109 系列战斗机的布局进行了更加激进的改进。工程师对战斗机的体系和设备进行了全方位的改进，对一些设备和受力点进行了重新分配，还改变了战斗机的基本形状。尽管 Bf109F

上图：早期生产的 Bf109 系列战斗机采用尤莫发动机，它是德国首批重要的单翼战斗机，被德国空军大量使用。采用奔驰 DB601 发动机的 Bf109E 系列战斗机服役之后一直占有重要地位，其中一些战斗机在 1940 年短期内用作夜航战斗机。图中是一架搭载尤莫发动机的 Bf109C 战斗机。

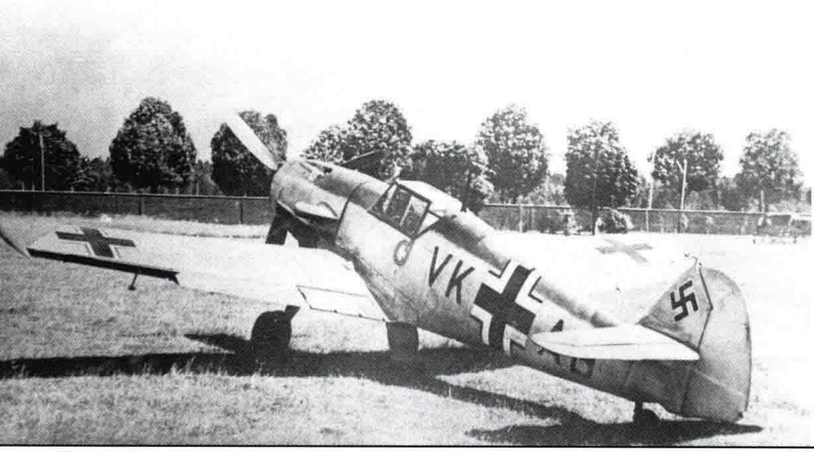


左图：一架机鼻着地的 Bf109E 战斗机，显得有些不可思议，这是该机型经常出现这样的问题。



上图：图中为 Bf109E 系列战斗机的支撑水平尾翼，Bf109F 战斗机以后的战斗机不再具有这种布局。图中的战斗机是 Bf109E-4 战斗机，编号为1480，属于 II./JG 3 中队，1940 年 9 月 5 日，这架战斗机由弗兰兹·冯·维拉驾驶，在肯特被击落。冯·维拉被普遍认为是战争期间从加拿大的集中营里逃亡，返回德国的唯一的一名囚犯。

下图：Bf109 战斗机经过重大的重新设计后，发展成为 Bf109F 机型。几个试验机型率先采用这种布局，包括这架原型机 VK+AB，有时称为 Bf109F-0 战斗机或 Bf109V24 战斗机。Bf109F 系列战斗机是 Bf109 系列战斗机的重大变革，DB601 发动机布局使得工程师成功地在机身中部安装了武器，还包括很多细节的改变，包括去除水平尾翼支柱及将机翼的翼尖改为圆形，尽管此时图中展示的原型机并没有进行这些测试。



战斗机保留了原来的 DB601 系列的发动机，但工程师重新设计了冷却系统和液压系统，机身的流线形设计更加完美，去除了机翼下的武器装备。Bf109F 战斗机的武器装备安装在了机身中部。工程师还重新设计了机翼，后来生产的 Bf109 战斗机都采用这种独特的圆形翼尖设计。Bf109E 战斗机和早期机型的水平尾翼支柱没有继续出现在 Bf109F 战斗机上，因为机尾组件在飞行中折断造成一些事故，工程师不得不在机尾和机身的连接处加装一个临时加强件，直到后来一个生产工厂研制出了内部加强的布局。

后来的 Bf109F 战斗机也有很多细微的改进——如重新设计了飞行员座椅，在飞行员登机之前如有必要可以在地面对座位进行调节。其他改变还有如更宽的螺旋桨桨叶，机头下燃油冷却器的进气口变得更深，这些都是 Bf109F-4 战斗机与之前较早的 Bf109F 战斗机的区别，其中一些 Bf109F-4 战斗机是从早期 Bf109F 战斗机升级而成的。与 Bf109E 战斗机类似，Bf109F 战斗机也有很多战斗轰炸机的衍生机型。

Bf109F 战斗机的生产数量大约为 3428 架，包括提前生产的原型机，Bf109F 战斗机于 1940 年 9 月 /10 月首次进入德国空军服役，其生产一直延续至 1942 年 5 月。

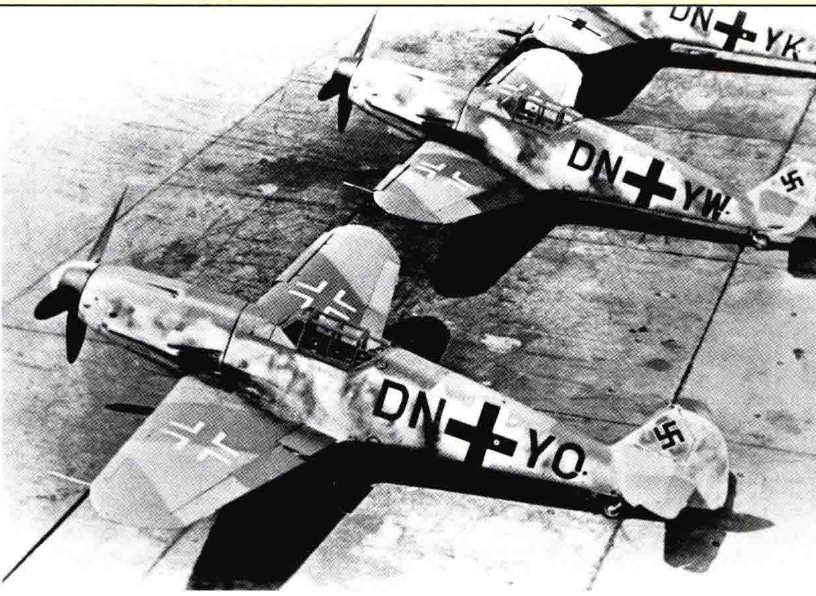
Bf109G 战斗机

很多德国飞行员认为 Bf109F 战斗机是 Bf109 系列战斗机发展的顶峰，后来出现的Bf109G战斗机机身重量增加，性能有所降低。Bf109G 战斗机，或称

古斯塔夫系列，包括改用奔驰 DB605 系列发动机，使用范围更广的加力推进系统（GM1 及 MW50），以及引入原始加压座舱（G-1、G-3、G-5），以便在高空与美国的轰炸机对抗。但是，Bf109G 战斗机的生产数量仅为700架。Bf109G 战斗机具有 Bf109F 战斗机的所有优点，并也有一些细节的改进，其中较为普遍的是采用更重的座舱罩，带有防弹的风窗玻璃，以及普遍但不是通用的翼下武器装备。发动机整流罩中非常值得一提的改进是在 Bf109G-6 及以后的战斗机中每一侧面增加了明显的凸起，在前机身上方安装了更重的机关枪。后来的衍生机型安装了更为强劲的带有不同增压器的 DB605/AS 发动机，这样工程师就不得不改变整流罩的形状，使得整流罩更宽，流线形效果更佳。与 Bf109E 战斗机类似，Bf109G 战斗机也有很多战斗轰炸机和侦察机的衍生机型。

Bf109G 战斗机自 1942 年开始生产，最初的 Bf109G-1 和 G-2 战斗机于 1942 年 6 月服役，黑色 6 号战斗机是 G-2 战斗机机型。后期生产的 Bf109G 战斗机是在德国战争局势越来越紧张的情况下生产的，生产标准有所降低。后期生产的 Bf109G 战斗机安装较长的木质机尾，部分原因是为了降低对金属部件的需求，由于在战争晚期生产分散，生产的机型的垂直机尾也稍有不同。第二次世界大战期间生产的最后一种 Bf109 战斗机是 G-10 战斗机。

确定 Bf109G 战斗机具体的生产数量是不可能的，但是可以确定的是生产的数量有数千架，Bf109G 战斗机是 Bf109系列战斗机中数量最多的战斗机。



上图：1942 年一列刚刚下线的 Bf109G-1 战斗机。每一架战斗机的机身都涂有四位数的生产编号或无线电呼号——交货后由作战部队重新喷涂成所在部队的标识。在欧洲西北部或苏联前线作战的德国空军中队的 Bf109 战斗机被涂成战争中期典型的灰色伪装方案。

下图：随着第二次世界大战的继续，很多 Bf109 战斗机被盟军俘获，其中一些战斗机仍然可以飞行，可以进行评估。图中为一架编号 413598 的 Bf109G-14 战斗机，它是在荷兰格尔泽机场被俘获的，1945 年 2 月飞往英国，它被涂上伪装色彩方案，翼下涂上“侵略条纹”。1945 年 4 月，这架战斗机被分配了英国军队，编号 VD358，在皇家空军汤米尔基地由皇家空军的缴获敌机飞行中队驾驶，代号 EA-2，但是它的最终命运不得而知。它安装有“狙击手”尔拉奥博座舱盖，很多战争晚期的 Bf109 战斗机都使用这种座舱盖。



Bf109K 战斗机

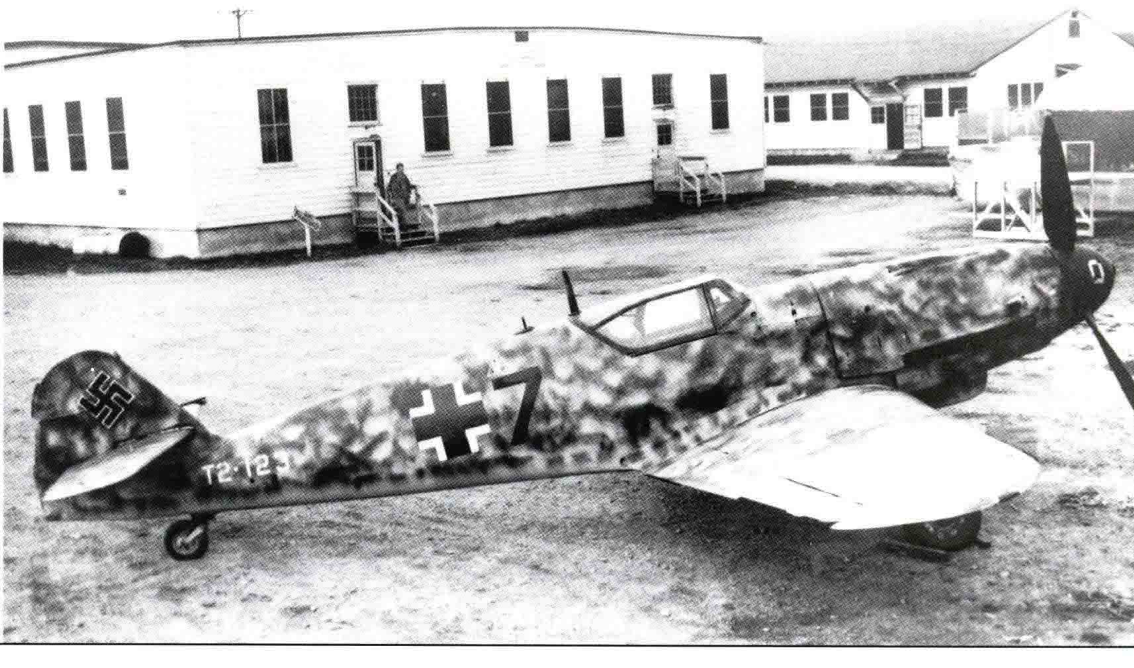
由于 Me262 喷气式战斗机等先进战斗机项目的推迟，因此 Bf109 战斗机的生产时间比德国空军的预期要长很多，Bf109K 战斗机的生产一方面是由于需要继续生产 Bf109 战斗机，另一方面是为了提高该机型战斗机的性能。最终，Bf109K 战斗机与战争晚期的 Bf109G 战斗机子机型相似，使用与晚期生产的 Bf109G 战斗机相似的木质机尾，并且两种战斗机同时生产。尽管德国按照计划生产了 Bf109K 战斗机的几个机型，但只有 Bf109K-4 战斗机在 1944 年末（很可能是 10 月或 11 月）服役。这个子机型的战斗机从一开始就在发动机的中间位置安装了 Bf109 战斗机中最重的武器，MK108 30 毫米机关炮（一些 Bf109G 战斗机也安装了这种武器）。由于记录丢失，Bf109K 战斗机的生产总数不得而知。

双座 Bf109 战斗机

由于 Bf109 战斗机的座舱狭窄，后面和下面外侧的视野不佳，尤其是起飞和着陆时奇特的姿态，使得驾驶 Bf109 战斗机有一定困难，这在本书中其他章节已经提及。梅塞施密特公司和德国空军认识到了这一问题的严重性，认为鉴于这种情况应当生产 Bf109 系列的专用双座训练机 Bf109G-12。这种机型是在现有的 Bf109G-2、G-4 及 G-6 战斗机的基础上设计的，不是一种全新的机型——这种转换的机型保留了原来的编号。双座 Bf109 战斗机的生产是在汉堡的姆·福斯船厂进行的，至 1944 年 12 月完成了 494 架战斗机的改进生产，战局恶化使生产计划减慢并最终停止。

新的后座舱安装了为教导员设计的双向控制台，飞行员学员通常坐在前座

下图：第二次世界大战后期 Bf109 战斗机的生产型号包括 Bf109G 和 Bf109K 等后期机型。图中战斗机展示了后期生产的 Bf109 战斗机的很多特点，它可能是一架 Bf109K-4 战斗机，也可能是 Bf109G-10 战斗机（是前者的可能性更高，几乎可以完全确定），涂有国外评估，编号 T2-123。这张照片是第二次世界大战即将结束时在美国拍摄的。



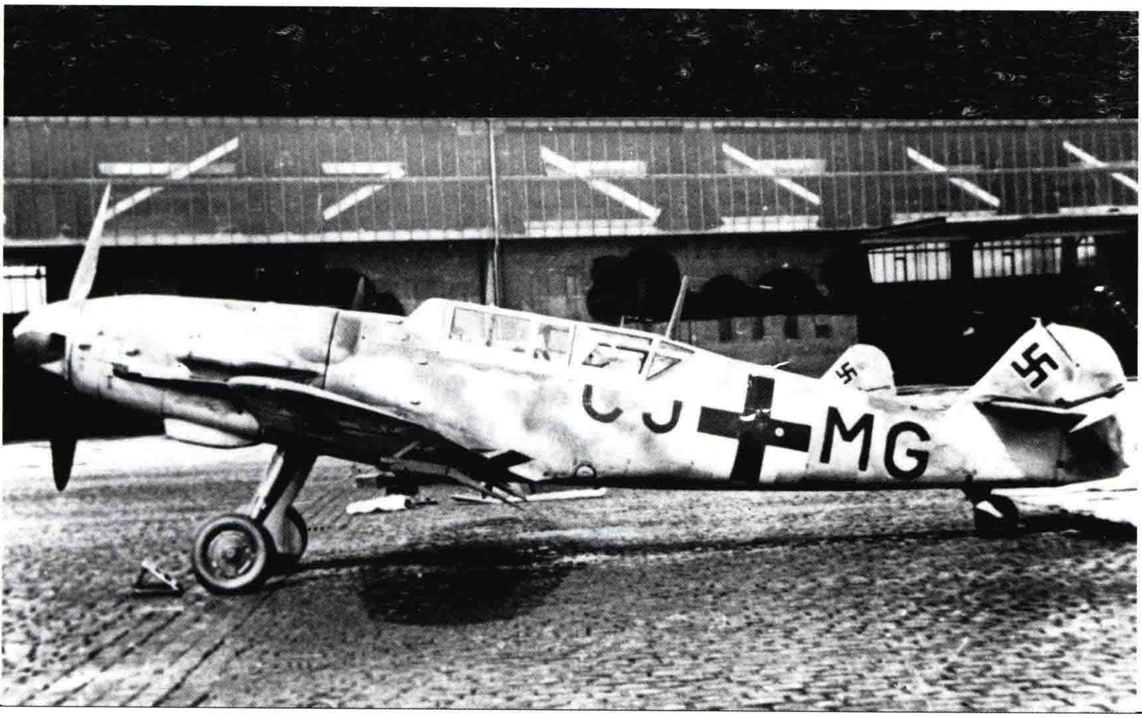
舱内。每一个座舱都安装了各自的座舱罩，且有侧铰链。坐在机尾座位的教练员的前视野极其有限，但他的座舱罩的侧面窗户是向外打开的，多重面板的布局使视野更加开阔。教导员的后座舱配有潜望镜，但是没有任何实际作用。他与飞行员学员通过内部通话装置进行交流。由于增加了后座舱，Bf109 战斗机原本有限的油箱容量进一步减小，只有 235 升（而普通单座战斗机的正常容量是 400 升），但 Bf109G-12/R3 战斗机还携带 300 升的翼下副油箱。这些训练机的训练效果不得而知，但是战后捷克斯洛伐克 Avia 公司也将一架战斗机改装成双座战斗机，编号 CS-199，与一架同在捷克斯洛伐克 Avia 公司生产的单座 CS-99 战斗机一同执行任务。

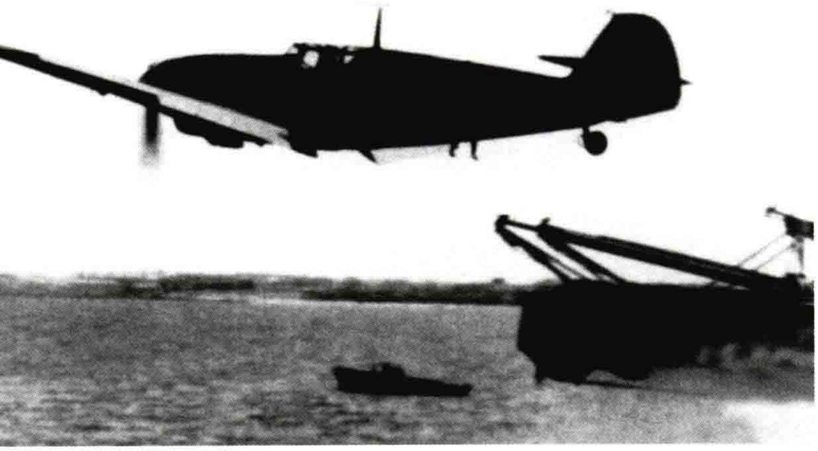
著名的英国试飞员中尉（后来成为队长）艾瑞克·温克·布朗在某一次场合中驾驶一架俘获的 Bf109G-2 战斗机。他独自一人坐在后座舱驾驶这架战斗机，这是有一定危险的，他的目的是确定后座舱的可见度和控制台的作用。他很快发现这项计划不是一个好主意，他发现这样不能安全地驾驶战斗机，更不用说安全着陆。Bf109 战斗机机头的视野一贯不佳，不利于着陆和在地面滑行，G-12 战斗机的后座舱就更加毫无优势可言。他绞尽脑汁在尝试了两次之后才着陆，此后再也没有进行类似的尝试。

其他机型的战斗机

德国本计划生产许多其他种类的 Bf109 战斗机，但是实际完成的却少之又少。它们包括在 Bf109E7/N 战斗机基础上改装的 Bf109T 战斗机，它翼展更宽，机身尾部下安装了尾钩及弹射器设备，原本计划用于在德国齐伯林伯爵号航空母舰上作战。这艘航空母舰没有完工，79 架 Bf109T 战斗机后来成为陆

下图：一架经过改装的双座训练机 Bf109G-12，由梅塞施密特公司在战争后期制造，用于新手飞行员不熟悉 Bf109 战斗机不易于着陆和起飞的特点。Bf109V52 战斗机，编号为 CJ+MG，率先进行了改装。全新的双座布局使教练员坐在后座舱，几乎没有前视视野，因此在该机型后座舱安装了向外打开的玻璃。





上图：尽管德国纳粹空军没有可以作战的航空母舰，但是他们尝试生产适合在舰上作战的战斗机，其中包括 Bf109 战斗机。图中，一架采用早期容克尤莫发动机的 Bf109 战斗机试验机型——Bf109V17a，编号为 301，代号 TK+HM，1940 年 6 月，这架战斗机在特拉沃明德的海滩上从弹射器中发射。

基战斗机。Bf109Z 战斗机是一个奇怪的设计方案，将两架 Bf109 战斗机的机身和一个普通的中部机翼部分相融合，构成一架两个机身的奇妙装置——它从来都没有飞上蓝天。Bf109X 战斗机有时会与一种使用 BMW801 星形发动机的布局联系起来，这种布局只进行到测试阶段。Bf109J 战斗机是计划为西班牙特许生产的 Bf109G 战斗机的暂时名称，但西班牙从来没有生产出这样一架战斗机。Bf109H 战斗机原本计划用作一架极高空战斗机，没有进行批量生产。

德国进行了多种尝试，生产 Bf109 战斗机的继任者，如 Me209 战斗机（1939 年 4 月这架战斗机打破了陆上飞机最大速度的世界纪录），还有 Me309 战斗机，但它们都没有进入量产阶段。一架 Bf109F 战斗机被用来测试后三点起落架的布局，后三点起落架的布局最初是计划使用在 Me309 战斗机上的。在被称为 FiSk 的项目中，一架 Bf109G 战斗机被改装成远程战斗轰炸机的配置，工程师在机翼下安装远程油箱，还安装可分离高机尾尾轮装置，为大规模翼下储备留出空间——然而这些并没有成为生产配置。

较为成功的是 Mistel 计划，它包括将一架 Bf109 战斗机或 Fw190 战斗机安装在一架装满弹药的容克尤莫 Ju88 轰炸机的机背框架上，目的是让轰炸机尽可能近地靠近目标。这一奇特的想法出现在一些行动中，大部分采用的是 Fw190 战斗机而非 Bf109 战斗机。德军还曾测试将一架 Bf109 战斗机与一架 DFS230 运输滑翔机组合在一起使用。



右图：FiSk199 计划是由菲施勒和斯柯达公司研制的，在每个机翼下安装了远程油箱，并在机身下安装 500 千克重的炸弹，尝试提高 Bf109 远程战斗轰炸机的性能。为了让这架重荷载战斗机具备足够的离地净高，除正常尾轮外，在机身中部下安装了可分离机尾尾轮。在当时看来，这似乎是一个不错的方案，但是从来没有在作战中应用。

国外使用和生产

Bf109 战斗机曾经大量出口，出口至很多支持德国的国家，其中包括罗马尼亚、匈牙利（也在匈牙利进行组装）、斯洛伐克、保加利亚及意大利。其中一些国家享有特权，交付到这些国家的 Bf109 战斗机几乎与交付德国空军的 Bf109 战斗机是同期的机型。不幸的是，对于德国来说，实际上所有这些盟友后来在第二次世界大战中都改变了立场，他们使用 Bf109 战斗机与德国对抗——后来在很多场合中 Bf109 战斗机在空中彼此对抗。1939 年德国向南斯拉夫提供了大量 Bf109E 战斗机，当时离 1941 年德国侵略南斯拉夫还有很长时间，但是交付的这些战斗机中有一些没有武器装备。很多幸存下来的战斗机后来在战争中加入了亲德的克罗地亚空军，并继续得到德国的部件供应。

除纳粹德国外，最好地利用了 Bf109 战斗机的国家是芬兰。芬兰在第二次世界大战中为抵御苏联的进攻，使用了全世界的多种战斗机，尤其是 Bf109G 战斗机在苏芬冬季战争中，抵御苏联战斗机和轰炸机的进攻时大显身手。几个芬兰飞行员在很多次空战中取得胜利。

Bf109 战斗机的第一个出口国是瑞士，瑞士空军从一开始就看好 Bf109 战斗机。1937 年 6 月 23 日至 8 月 1 日在瑞士的苏黎世迪本多夫机场，5 架早期生产的 Bf109 战斗机参加了在这里举行的航空展，并且表现出色。Bf109 的制造商在向德国人交付了采用容克尤莫发动机的 Bf109D 战斗机后不久，1938 年 12 月和 1939 年 1 月向瑞士交付了 10 架阿拉多工厂制造的 Bf109D-1 战斗机。在 1939 年初，瑞士又订购了 80 架 Bf109E-3 战斗机。这些战斗机被德方编号为 Bf109E-3a 战斗机（a 代表国外），全部由梅塞施密特公司雷根斯堡工厂制造，安装了 Revi 3c A265 瞄准器。

1940 年春天和夏初，瑞士都没有

下图：Bf109 战斗机向许多国家出口，其出口国不仅仅是纳粹德国的友好国家，第一个主要的出口国是中立的瑞士。这架瑞士 Bf109E-3 战斗机，编号 J-358，在 1944 年末机腹着陆，即使在那时 Bf109E 战斗机对瑞士来说还有用武之地。1944 年，德国入侵瑞士领空，在对德空战中，瑞士 Bf109E 战斗机进行了短暂但成功的反击，但是现在它已经淡出人们的记忆。



卷入战争，此时发生了第二次世界大战中被人遗忘的一个事件——德国与瑞士的交火。德军的轰炸机在飞往法国目的地的途中，故意侵犯了中立的瑞士领空，双方发生了激烈的战斗。瑞士军队表现出极高的技巧，击落了 66 架德国空军的战斗机，充分证实了自己的国防实力。冲突中，梅塞施密特战斗机投入到战斗中，捍卫了瑞士的自由。瑞士还特许生产了少量的 Bf109E 战斗机，在后来的战争期间接收了 12 架 Bf109G 战斗机。1944 年 4 月，一架纳粹德国的 Bf109G-4 夜航战斗机，安装了最新的 SN-2 列支敦士登雷达，在瑞士着陆，在此之后，瑞士又陆续收到了 12 架 Bf109G 战斗机。

德国人担心这种新的武器会落入盟军手中，为了让瑞士销毁这些战斗机，德国人向瑞士交付 12 架全新的 Bf109G 战斗机，前 6 架战斗机是在雷根斯堡生产的，后 6 架战斗机采用木质机尾，但是安装了 Revi C/12D 瞄准器，而不是当时安装在德国空军战斗机上的 Revi16b 瞄准器。直至第二次世界大战结束以后，瑞士仍然使用 Bf109 战斗机，但是大规模的使用截止至 1949 年 7 月就停止了，多数战斗机在 1948 年和 1949 年报废。瑞士购买的 Bf109 战斗机总数达到了 114 架，包括 10 架 Bf109D-1 战斗机、80 架 Bf109E-3 战斗机、8 架特许生产的 Bf109E-3 战斗机、2 架 Bf109F-4 战斗机、13 架 Bf109G-6 战斗机和 1 架 Bf109G-14 战斗机。

1939 年 8 月，德国的法西斯同盟意大利对 4 架 Bf109 战斗机进行了评估，但是他们没有购买，而是计划设计制造自己更先进的战斗机。但是到 1943 年春天，意大利需要大量战斗机，于是向德国求购 300 架 Bf109G 战斗机。希特勒和墨索里尼达成私人协定，确保交货，尽管德国空军也急需战斗机。1943 年 4 月完成首批交货，几个月后，至意大利停火时，意大利皇家空军收到大约 15 架 Bf109F-4 战斗机和多种 Bf109G 战斗机，包括 6 架 Bf109G-2 战斗机、10 架 G-4 战斗机、91 架 G-6 战斗机。多数 Bf109G 战斗机是新型或较新型的，由 Bf109 战斗机生产体系中的尔拉维纳工厂生产。

1943 年 9 月停战后，意大利的法西斯分裂政权继续对盟军作战，新成立的墨索里尼的社会共和国空军（ANR）与德国并肩作战，收到大量 Bf109 战斗机，很可能有 200 架之多。其中一些是前德国空军的战斗机，也有一些战斗机是全新生产的，包括一大批 Bf109K 战斗机——尽管当时德国空军也急需 Bf109 战斗机。其中几架梅塞施密特战斗机在战争即将结束时仍然能够飞行，意大利奥古斯塔公司建议为战后重建的意大利空军修复这些战斗机。尽管这一想法在一开始时受到意大利官方的认可，但是意大利收到大量盟军的战斗机后，幸存的 Bf109 战斗机都被报废。

战争期间，大量 Bf109 战斗机被盟军缴获。那时，盟军的情报机关对其中一些俘获的战斗机非常感兴趣，尤其是那些代表了 Bf109 战斗机最新水平，且盟军没有仔细检查过的战斗机。黑色 6 号战斗机就是其中一例，盟军对其非常感兴趣，因为它很可能是当时俘获的状况最佳的一架 Bf109G-2 战斗机。一些被俘的 Bf109 战斗机，如黑色 6 号由盟军对其进行了仔细的评估。然而，其他俘获的 Bf109 战斗机用于执行非重要任务，如成为空军中队的“出租车”。

在战争即将结束时，大量的 Bf109 战斗机被盟军俘获，其中很多战斗机已经破败不堪，要么是因为盟军的轰炸或工厂及机场遭到袭击，要么是因为地面军队对其进行故意破坏。其中一些较为完好的战斗机被盟军保留下来，对其进行技术评估，而大多数战斗机都报废了。少数 Bf109 战斗机被美国、英国及苏联保留下来，但是在战争结束时这已经不重要了——至此，Bf109 战斗机已经成为一个废弃的设计，胜利的盟军有充足的性能良好的采用活塞发动机战斗机。他们更感兴趣的是德国的喷气飞机和火箭技术，他们对 Bf109 战斗机只是充满好奇。

第二次世界大战结束后，只有西班牙和捷克斯洛伐克这两个国家还在生产

Bf109 系列战斗机。这两个国家生产 Bf109 战斗机的衍生品，与梅塞施密特原来生产的战斗机布局有所不同，很多西班牙生产的样机对于现代经典战斗机运动来说非常重要，因为它们构成了现存适航 Bf109 战斗机的基础。

西班牙

西班牙对 Bf109 战斗机进行了特许生产。尽管这种命名有些不恰当，因为 1945 年德国失败以后，德国被盟军分区占领，德国已经暂停特许生产许可证的颁发。

Bf109 战斗机在西班牙内战中的胜利非常重要。为了帮助佛郎哥将军的西班牙民族主义分子军队获得并保持制空权，Bf109 战斗机起到了重要作用。在西班牙作战时，Bf109 战斗机作为一种优秀的战斗机，无疑令欧洲其他国家十分恐慌。德国人对在西班牙冲突中检验 Bf109 战斗机及其他武器感到十分满意，而 Bf109 也给西班牙留下了深刻印象。在佛郎哥取得胜利后，大量 Bf109 战斗机成为西班牙空军重建的核心，并且西班牙人还想获得更多的 Bf109 战斗机。

尽管西班牙航空工业在内战期间遭到破坏，但战后蓬勃发展，仍然能够制造 Bf109 战斗机。尽管如此，西班牙人对重新设计改进一种法国战斗机更感兴趣，在 1940 年 6 月法国沦亡之前，这架战斗机就处在研发设计之中。这架战斗机就是德瓦蒂纳 D520 战斗机，西班牙人计划将它设计成 HS50 战斗机，采用西斯巴诺苏伊莎 12Z 型 87 发动机，当时正处它在研发设计之中。最终，西班牙还是放弃了这一想法，1942 年 10 月西班牙与梅塞施密特公司签订合同，特许生产 Bf109G 战斗机，尤其是生产最先进的（在当时）Bf109G- 6 战斗机，而不是 Bf109G- 2 战斗机。

德国人同意提供图纸，一架完整的机身和 25 架分解的机身，以及另外 70 架战斗机的组装零部件，并且要求在生产开始时进行监管。西班牙人打算再独立生产 105 架战斗机，使总数达到 200 架战斗机。这些由西班牙人组装的战斗机暂时被命名为 Bf109J 战斗机，计划采用 DB605A 发动机。西班牙航空公司也成为首席分包商。

不幸的是，西班牙企业的交货有些延迟，直至 1943 年 7 月 Bf109G-4/Trop 战斗机才完成交货，1944 年 10 月，25 架 Bf109G-6 战斗机完成交货，其中一些还不完整。剩余的订单再也没有完成，因此西班牙人修复了自己的 Bf109G 系列战斗机。由于盟军的占领，原来与梅塞施密特签订的特许生产的合同已经无效。由于没有 DB605A 发动机，西班牙人后来在修复的 Bf109 战斗机上安装原来为 HS50 项目设计的西斯巴诺



左图：佛郎哥将军的法西斯军队在西班牙内战中取得胜利之后，很多之前由德国人驾驶并提供的，在西班牙内战中作战的 Bf109 战斗机被西班牙人保留下来，用于扩充新成立的西班牙空军，在佛郎哥的新军队中服役。其中就包括图中的这架采用尤莫发动机的 Bf109 战斗机，直至 20 世纪 40 年代末它仍在服役。



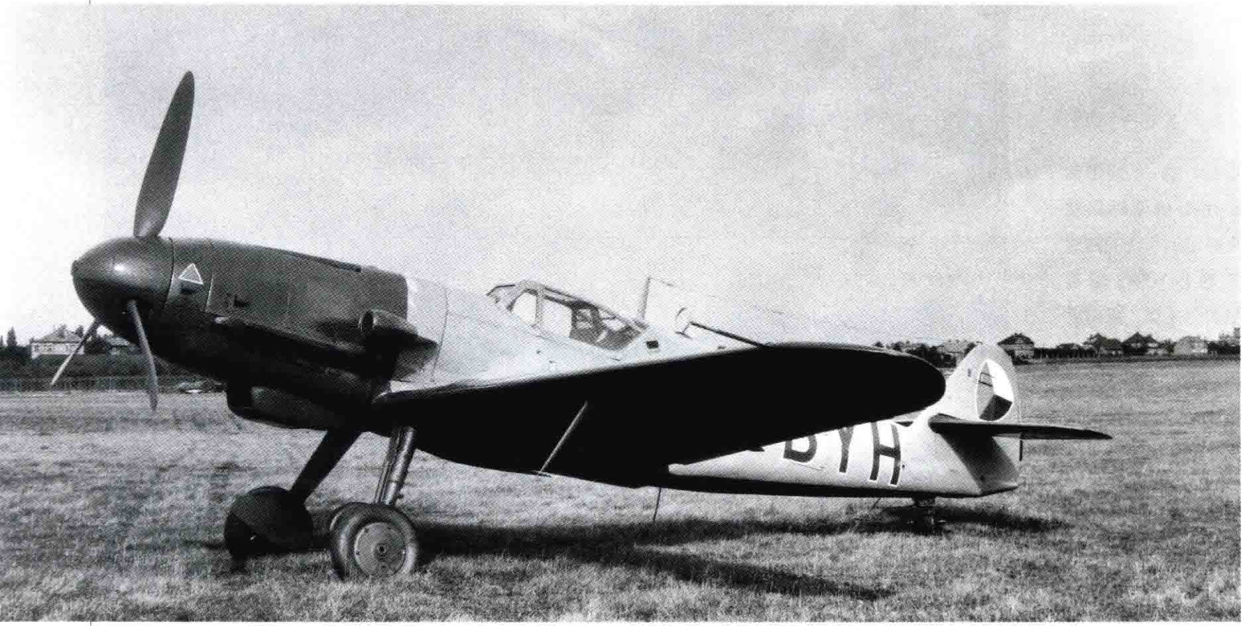
上图：Bf109 战斗机是在西班牙第一次参与战争的，也正是在西班牙它完成了最后一次的前线作战。西班牙内战之后，西班牙成为 Bf109 战斗机的主要使用国，但是后来在第二次世界大战中当来自德国的供应逐渐减少时，西班牙开始生产独特的机型。其中最重要的战斗机是采用罗伊斯·罗尔斯梅林发动机的 HA-1112-M1L Buchón 战斗机，图中展示的就是其中一架战斗机。

苏伊莎 12Z87 系列发动机。

西班牙进行了许多测试，终于将 HS12Z87 系列发动机安装在早期供应的经过改装的 Bf109 战斗机的机身中。这样 25 架之前供应的机身中，有 20 架机身完成组装，并采用西斯巴诺苏伊莎发动机飞行，发动机的编号是 HA-1109-J1L。1946 年，西班牙签订合同生产 200 架全新的该系列战斗机，但是 HS12Z87 发动机安装中的问题导致新的机身在组装过程中没有安装发动机。后来，西班牙从法国的西斯巴诺苏伊莎公司引入更先进的 HS12Z17 系列发动机，其中一些完工的机身采用了这种发动机，命名为 HA-1109-K1L。有 65 架战斗机都是这样生产的，首次飞行完成于 1951 年 5 月。

西班牙官方与罗伊斯·罗尔斯公司在英国签订了生产梅林 500 系列发动机的协议，为西班牙生产的战斗机提供动力。梅林 500 系列发动机是为民用航空飞机设计的，还有动力提升的空间。西班牙制造的机身和英国制造的发动机的组合构成了人们现在熟知的 HA-1112-M1L 战斗机，军用编号 C.4k，但是后来被称为 Buchón。这个名字在西班牙语中的意思是一种具有一个大育儿袋的鸟类，这一名称非常合适，因为在以前较小的梅塞施密特机身中安装上相对较大的梅林发动机，使战斗机具有笨拙的下巴或者较大的机腹。驾驶这种飞机或在这种飞机上工作的西班牙人通常把它们称之为梅塞。它在 1954 年末首次完成飞行，从那时起至 20 世纪 50 年代末，生产了 169 架单座战斗机及两架双座 HA-1112-M4L 战斗机。机翼下安装的武器为两门 20 毫米西斯巴诺苏伊莎 404/408 机关炮（每个机翼下一门）及厄利康机关炮或 80 毫米的皮勒特斯火箭弹。

Buchón 战斗机服役期很短，但是其中一些战斗机在 20 世纪 50 年代末至 60 年代初在西班牙属撒哈拉的战场上加入西班牙空军作为对地攻击战斗



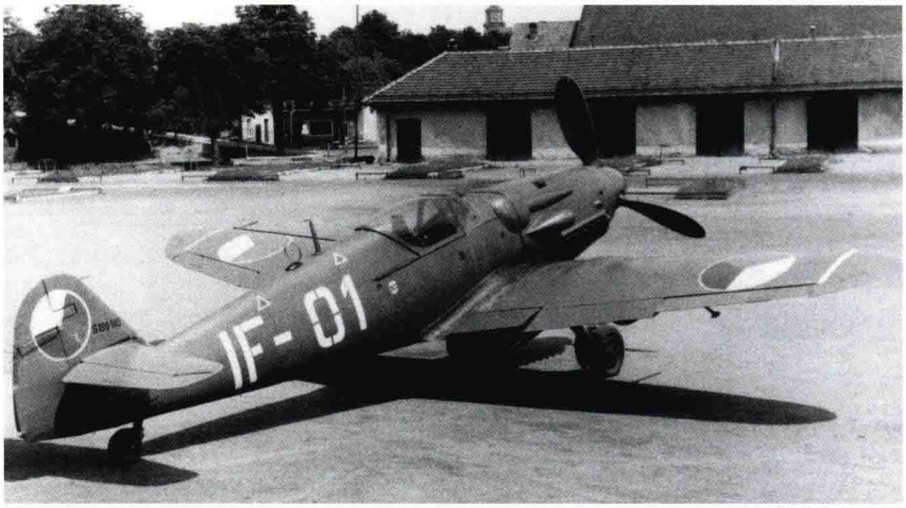
机参与作战。直至20世纪60年代中期仍有大量适航战斗机，但是西班牙人在此时开始寻求更先进的战斗机。1965年末，这种机型的战斗机正式退役，尽管其中一些战斗机直至1967年似乎还出现在西班牙空军的手册中。在那时，经典战斗机运动开始变得重要，很多剩余的Buchón战斗机被卖给私人或者电影公司。其中一些战斗机后来伪装成Bf109战斗机参加电影的拍摄，但是这种机型的战斗机一直非常出名，由于参演了《不列颠之战》的拍摄，它具有不朽的名声——在这部电影中，Bf109战斗机的仿制品代表了纳粹德国空军，尽管飞机上的梅林发动机露出了马脚。

捷克斯洛伐克

在第二次世界大战后期，Bf109战斗机仿制品在波西米亚或摩拉维亚进行组装。1939年后捷克斯洛伐克被肢解，被德国吞并的部分改成上述名字。生产厂包括在季什诺夫附近尚未完工的铁路涵洞内地下生产的戴安娜沃克工厂。1945年5月捷克斯洛伐克解放后，这些生产设施依然完好，大量尚未完成的机身和发动机可供以后使用，还包括图纸和工具。

刚刚重新组编的捷克斯洛伐克空军需要重整装备，它拥有前英国皇家空军和苏联的战斗机（战争期间捷克流亡政府与英国和苏联共同与德国对抗）。一个可能的解决方案是使用唾手可得的前英国空军的喷火战斗机和苏联生产的拉沃契金战斗机，并重新生产Bf109战斗机。为了达到这一目的，在布拉格重新营业的Avia公司开始组装Bf109G战斗机仿制品，采用DB605A或奔驰发动机，称为单座C-10战斗机（后来军事编号为S-99）及双座C-110战斗机（后来军事编号为CS-99），后者与战时的Bf109G-12战斗机相似，其中最早的一批于1946年2月首次飞行。捷克总共生产了21架（可能是23架）S-99战斗机和29架CS-99战斗机，尽管

上图：这架Bf109G战斗机呈灰色，并进行了红色表层处理，看上去非常优雅，它是在捷克斯洛伐克生产的，战后编号为S-99。捷克斯洛伐克总共生产了23架非特许生产的Bf109G战斗机，采用DB605A或奔驰发动机，其数量有限。这架战斗机的登记编号是OK-BYH，由捷克斯洛伐克LH SNB（空中巡逻警察）拥有。



右图：Avia 公司的 S-199 战斗机是捷克斯洛伐克在战后生产的 Bf109G 战斗机的衍生品，采用容克尤莫 211（M211）发动机。图中的这架战斗机在报废之前是捷克斯洛伐克“私人”拥有的经典战斗机。



右图：Avia 公司的 S199 战斗机飞行性能非常糟糕，但是直至 20 世纪 50 年代中期它一直在捷克斯洛伐克空军服役，后来被喷气式战斗机替代。该机型有一个非常特殊并向后倾斜的座舱罩。

捷克的技术不足以进行战斗机特许生产——而且由于盟军的侵占，所有的德国特许生产证都失效了，因此许可已不再是什么问题。这些战斗机的命运多舛，仓库的一场大火毁坏了很多能够使用的 DR605 发动机。Avia 公司开始寻求合适的可替代的发动机。不幸的是，唯一可以使用的发动机是容克尤莫 211 发动机，这种轰炸机发动机与尤莫 210 发动机有些关联，此前 Bf109B、C、D 系列战斗机都由尤莫 210 发动机提供动力。Avia 公司毫不畏惧，重新设计了 Bf109 战斗机，以便使用更大更重、但反应不佳的尤莫 211 发动机，这样的结果是飞机的前端与众不同，外形欠美观，但不影响 Bf109 战斗机的飞行特点及重心。尤莫 211（在捷克斯洛伐克称 M-211）不是合适的战斗机发动机，转矩太大，与 DB605 的旋转方向相反。原来，为了抵消 DB605 的转矩，Bf109 战斗机的垂直机尾在生产过程中特别处理为向一侧弯曲，现在由于尤莫 211 的旋转方向相反，需要处理的方向相反。最终，Avia 公司研制了一个非常糟糕的机型，不但具有 Bf109 战斗机在起飞和着陆时的所有不良性能，而且某些缺点还被放大，并且操控性能也很差。

C- 210 双座战斗机，总产量 543 架，采用尤莫 211F（M-211F）发动机，由 Avia 和 Aero 航空公司制造，捷克斯洛伐克的军事编号为 S-199。1947 年



左图：Avia CS-199战斗机是S-199单座战斗机的双座机型，两者均采用尤莫211（M-211）发动机。图中是已知仅存的一架战斗机，c/n565，在捷克航空博物馆展出。

4月第一架战斗机完成首次飞行，生产一直持续到1951年。飞行员并不喜欢这些战斗机，他们送给这种战斗机一个绰号“梅泽克”（骡子）——还有其他一些绰号。尽管如此，该战斗机在捷克斯洛伐克空军前线中队一直服役至20世纪50年代中期，后来被当地生产的MiG-15喷气式战斗所替代。S-199战斗机的一个优点是它的整体式向后倾斜的座舱罩，视野清晰，是对战时梅塞施密特座舱罩的一个改进。该战斗机的武器装备是前机身上方安装的两挺MG131 13毫米口径的机关枪，以及每个机翼下吊舱中安装的一门MG151/20 20毫米口径的机关炮。机身下可以携带250千克的炮弹，或一个300升的副油箱。此外公司还生产了CS-199双座战斗机，于1949年1月完成首次飞行。

CS-199双座战斗机产量约为82架，其中一些是由CS-99重新改装而来的。CS-199双座战斗机使用与德国生产的Bf109G-12战斗机完全不同的座舱罩，两个打开的部分是倾斜的，而不是通过铰链装在一侧。以色列购买了25架S-199战斗机，其中23架战斗机于1948年5月交付至以色列，直接参与了以色列独立战争。随着以色列获得更可靠、操作更加方便的战斗机，这种战斗机逐渐被取代。

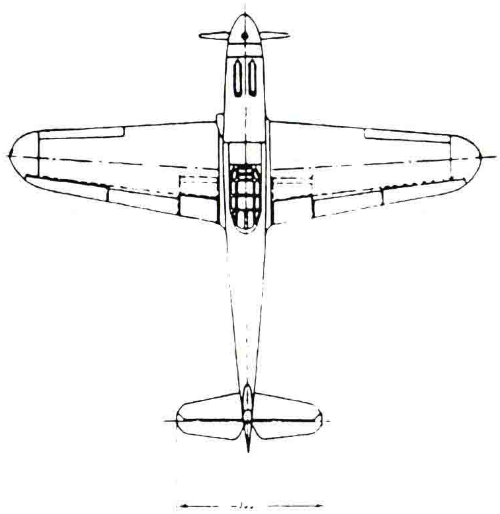
下图：尽管早期生产的Avia CS-199战斗机的座舱罩与战时的Bf109G-12战斗机的座舱罩相似，后来生产的CS-199战斗机使用向后/向前倾斜的座舱罩。



Bf109 战斗机的详情和数据

技术规格

以下是三种不同机型的 Bf109 战斗机官方文件中的具有代表性的技术规格。应该指出从早期的 Bf109B 战斗机到后来的 Bf109G 战斗机，发动机功率不断提高，起飞重量也显著上升。尽管 Bf109G-6 战斗机理论上的最大速度大于之前的战斗机，实际上在战斗配置中它的速度要低于之前的战斗机，尤其是机翼下安装 MG151/20 机关炮吊舱时。理论上，Bf109G-6 战斗机具有足够的冲击力，可以在日间攻击在德国上空飞行的盟军轰炸机，但是在实际战斗中，这些笨重的附加物使梅塞施密特战斗机变得很慢，更容易受到美国护航战斗机的袭击，因为随着战争的深入，美国的护航战斗机数量更多，性能更佳。尽管下面引用的是 Bf109G-6 战斗机的技术规格，但是这些技术规格也代表了黑色 6 号的数据，即使它是 Bf109G-2 战斗机。



上图：取自 1944 年 2 月 22 日 Bf109G-6/u4,D.T.2109G-6/U4 的官方手册，这是总合同中的详细图纸，该图纸确定了本页中 Bf109G-6 战斗机的尺寸，同时也适用于早期生产的 Bf109G 战斗机，包括 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机。

梅塞施密特 Bf109B-1

翼展	9.87 米
长度	8.55 米
最大速度	470 千米 / 小时（4500 米高度时）
飞行高度	9000 米
航程	650 千米
武器	前机身上方安装有两挺 7.92 毫米口径机关枪
发动机	一台容克尤莫 210D 直列活塞发动机，680 马力
机组人员	1 人

梅塞施密特 Bf109E-3

翼展	9.87 米
长度	8.65 米（有时引用的数据为 8.76 米）
最大速度	570 千米 / 小时（3750 米高度时）
最大起飞重量	2665 千克
飞行高度	9000 米
航程	大约 665 千米
武器	前机身上方安装有两挺 7.92 毫米口径机关枪，两架翼下 20 毫米口径机关炮
发动机	一台戴姆勒奔驰 DB601A 直列活塞发动机，1100 马力
机组人员	1 人

梅塞施密特 Bf109G-4

翼展	9.924 米
长度	8.94 米
最大速度	621 千米 / 小时（6900 米高度时）
最大起飞重量	3150 千克
航程	大约 1000 千米（带副油箱）
飞行高度	11550 米
武器	发动机上安装有 1 门 20 毫米口径机关炮，前机身上方安装有两挺 13 毫米口径机关枪
发动机	一台戴姆勒奔驰 DB605A 直列活塞发动机，1475 马力
机组人员	1 人

Bf109 战斗机的武器装备

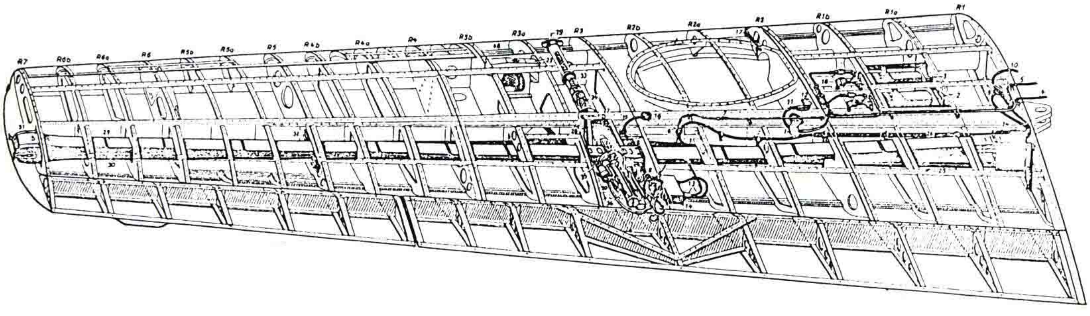
Bf109战斗机武器装备精良，反映了德国军队对第二次世界大战中战斗机武器观念的变化，而英国在20世纪30年代后期的武器观念则相对落后，他们拥有很多种小口径机关枪，但大口径机关炮数量相对较少。英国人最终改变了这一观念，开始增加大口径机关炮。Bf109战斗机在适当的时机成为一种超凡的战斗机及对地攻击机——尽管有些增加的武器不利于它的性能。实际上，在整个生命过程中Bf109战斗机经过了很多武器变革，尤其是为了适应新的作战要求。

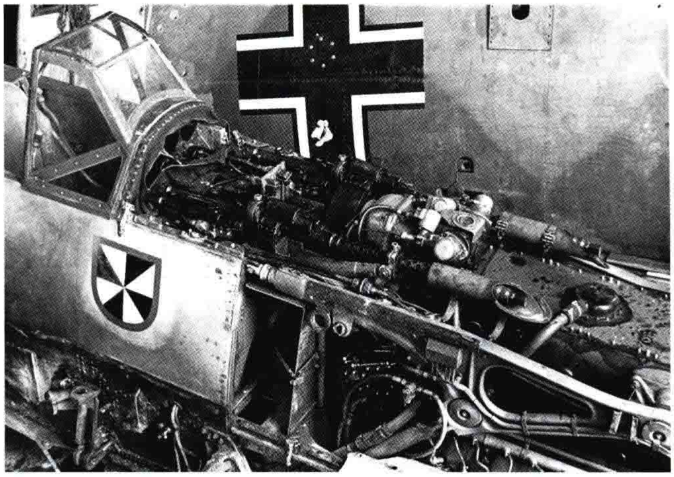
最初生产的Bf109B战斗机安装的武器包括两挺7.92毫米口径的莱茵钢铁-博尔西格MG17机关枪，安装在前机身上方座舱前，通过螺旋桨间隙发射出去。原来的计划是在中间再安装一架MG17机关枪，在发动机舱通过螺旋桨轴发射（即所谓的在发动机上安装机关枪），但是后来发现这样安装不切合实际，尽管尤莫210发动机的配置可以允许这样安装。每一挺机关枪带弹500发，但是后来的机型增加至1000发。Bf109C的武器装备经过了升级，部分原因是由于Bf109B战斗机的作战经验，升级包括在每一个机翼下安装一挺MG17机关枪，因此不需要同步器。前机身上方的两挺MG17机关枪仍然保留。机翼下的每挺机关枪有420发子弹，原来计划在中间再安装一门厄利康MG FF 20毫米口径机关炮，但是由于在发动机上安装武器的尝试，由于振动及其他原因没有成功，因此没有安装。Bf109D战斗机一直采用这种武器装备，它也是最后一种采用尤莫发动机的Bf109战斗机。

MG17机关枪是气冷机关枪，具有电击发和气动装弹——压缩空气瓶位于机身内。后来一些Bf109战斗机的这些装备安装在机翼内。前机身上方安装的两挺机关枪有些摇晃，这是由于弹药槽的位置关系，左手侧的武器在右手侧武器的稍前方。MG17机关枪的发射速度在最佳的作战环境中是每分钟1200发子弹，但是作战高度、外部温度及其他相

下图：一架早期Bf109E战斗机手册中的机翼，安装在机翼的7.92毫米口径的MG17机关枪的图示。Bf109战斗机在设计时没有翼下武器，后来在Bf109C战斗机以后的机型机翼下安装的武器，必须安装主翼梁和机翼结构位置。但是后期生产的Bf109战斗机，包括Bf109F和Bf109G战斗机也没有安装翼下武器。与之形成对比的是福克沃夫Fw190战斗机，福克沃夫Fw190战斗机在1941年以后是纳粹德国的主要战斗机机型，它在设计之初就在翼下安装机关枪和机关炮。

Bf109E-1战斗机是将两挺上机身机关枪和两挺翼下MG17机关枪的作为基本武器配置的第一架安装戴姆勒奔驰发动机的Bf109战斗机。但是，Bf109E-3却安装了更重的武器，Bf109E-3保留了前机身上方的两挺MG17机关枪，但翼下的两挺MG17机关枪则被MG FF 20毫米口径的机关炮取代。MG FF 20毫米口径的机关炮比MG17机关枪更重、更大，安装的位置也更靠外；机翼下表面有一个明显的凸起，因此机关炮及其60发鼓形弹匣就可以容纳在机翼下，之前的设计并没有让机翼容纳如此笨重的武器（实际上，Bf109战斗机的机翼在设计时无论是内部还是外部，都没有携带武器，这是首先考虑到的问题）。





上图：Bf109E-4 战斗机前机身上方的武器装备，这架战斗机由弗兰兹·冯·沃拉驾驶。两挺 MG17 机关枪尤其令人吃惊。左手侧的机关枪稍微向前，这是由供弹装置决定的。

关条件都可能影响发射速度。

在那时 MG FF 机关炮几乎已经淘汰，它的射速只有 530 发 / 分钟。但是它代表了 Bf109 战斗机非常重要的武器升级。MG FF 机关炮也安装在了与 Bf109E- 3 配置相同的 Bf109E- 4 及 Bf109E- 7 机型中。此外，还有文件和照片可以证明一些 Bf109C-3 战斗机也安装有这种翼下机关炮。人们还尝试在埃米尔系列战斗机中将武器装备安装在中部，即所谓的发动机中轴的安装位置，一些 Bf109E- 2 及 E- 3 战斗机也有这种武器，但是数量不多。MG FF/M 是对 MG FF 机关炮的改进型，发射的机关炮炮弹稍有不同，可以安装在 Bf109 战斗机上，且有证据表明一些战斗机安装的就是 MG FF/M 机关炮，而不是标准的 MG FF 机关炮。

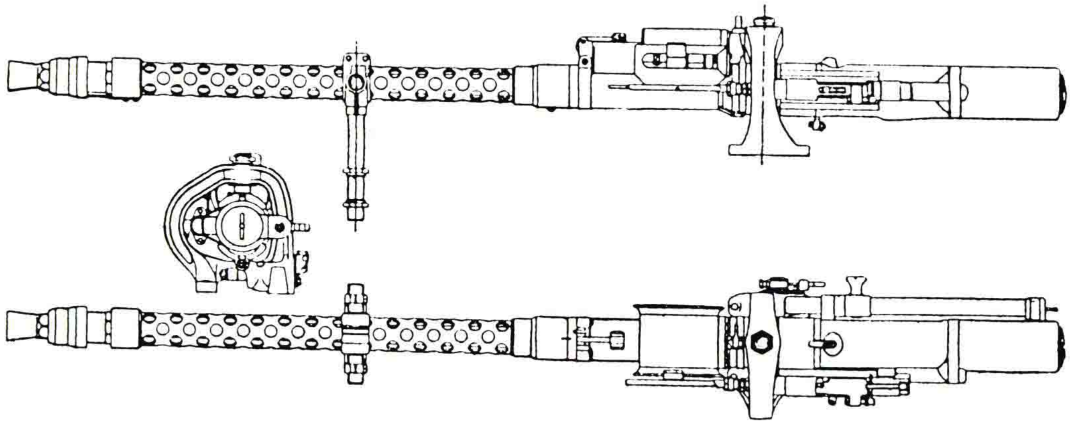
随着第二次世界大战的持续，Bf109 战斗机变得越来越重，德国也将 Bf109E 战斗机改造成战斗轰炸机，方法是在机身下安装了武器挂架，以便携带炸弹。早期的埃米尔机型中的几个样机就是这样配置的，Bf109 E- 7 战斗机进一步扩大了这种设计，在机身中线下加上了能够安装多种武器的挂架，如 ETC50 或 ETC250 挂架，挂架的数量取决于炸弹的体积和重量（4×50kg 或 1×250kg）。这些武器挂架使用电力来工作，但是也有机械紧急释放按钮。所有的 Bf109 战斗轰炸机的炸弹都携带在机身下，可携带炸弹的喷火战斗机的炸弹安装在机翼下面——再一次强调，喷火战斗机的机翼更坚固，从设计开始就可以携带多种武器，而 Bf109 战斗机则不行。

Bf109 战斗机的大幅度改型导致对其武器军备继续进行改进。自 Bf109F-2 战斗机以来，工程师成功在所谓的发动机中部安装位置成功安装了机关枪，通过螺旋桨毂盖发射。武器是毛瑟 MG151/15 15 毫米机关枪，后来证明这是一种令人满意的装置，为后来人们在 Bf109 战斗机中部安装机关炮，作为标准配置铺平了道路——有证据表明，至少有一些 Bf109F-1 战斗机在中部安装了 MG FF 20 毫米机关炮。此外，Bf109F 系列战斗机还保留了 Bf109E 及早期系列战斗机安装在前机身上方的 MG17 机关枪。

自 Bf109F- 4 战斗机以后的机

右图：自 Bf109F-4 以来的 Bf109 战斗机，安装在发动机位置的中部的是独特的标准毛瑟 MG151/20 20 毫米机关炮。黑色 6 号战斗机相应位置也安装了相同武器。后来的一些 Bf109 战斗机在机翼下也安装这种武器。





型，中间位置安装的均为标准 MG151/20 20 毫米口径机关炮（MG151/15 及 MG151/20 均采用相同的设计布局，但是口径和弹药的尺寸不同）。Bf109F 系列战斗机拥有多种战斗轰炸机配置，机身下的炸弹装置各不相同，Bf109F-4/B 战斗轰炸机使用尤其普遍，炸弹组合数量众多。Bf109F 系列战斗机被德国空军广泛使用，并且引入 Rüstsatz 特殊转换组件或装置（经常与增加的武器装备选择有关）。其中重要的是 R7 配置，每个机翼下的整流罩或吊舱安装有 MG151/20 机关炮，因而大大增加了 Bf109 战斗机火力，但是阻力感应装置的安装降低了战斗机的性能。

Bf109F-4/R7 战斗机有时被认为是最后一种 Bf109 战斗机机型。Bf109F 战斗机以后的 Bf109G 系列战斗机继续沿用了 Bf109F-4 战斗机的武器装备，仍然采用 Rüstsatz 选项。在当时，Rüstsatz 选项的 R6 配置包括在翼下的整流罩或吊舱中安装 MG151/20 机关炮，这些设备是在生产线上就安装好的。另一种不同的方案是在每个机翼下的整流罩下安装莱茵钢铁 - 博尔西格 MK108 30 毫米口径机关炮，这被称为 U5 改进配置。因此，黑色 6 号，即标准的 Bf109G-2 战斗机，在前机身上方安装了两挺 MG17 7.92 毫米口径机关枪，在中央安装了一门通过螺旋桨毂盖发射的 MG151/20 20 毫米口径机关炮。尽管它是一架 Bf109G- 2 热带型战斗机，但这没有影响到武器的配置。

后来生产的 Bf109G 系列战斗机中一个重要的变化就是去掉了前机身上方的 MG17 7.92 毫米口径的机关枪，替换成两挺攻击性更强的 MG131 13 毫米口径的机关枪。这些快速射击的武器（射速 900 发 / 分钟）极大提高了 Bf109 战斗机的作战能力，Bf109G-5 以后的战斗机都采用这种武器装备。Bf109G-5 以前的战斗机安装的都是通用型武器装备，通常的射速是 300 发 / 分钟。这样如 Bf109G-6/R-6 这样的一些战斗机就可以使用远射程武器，攻击 1943 年以后进入德国领空的盟军轰炸机，以缓解 Fw190 战斗机联队的压力。但是武器改进付出的代价是重量增加、阻力增大。前机身上方安装的两架 MG131 机关炮使座舱前的发动机整流罩两侧各有一个

上图：1940 年一个官方图纸展示了 7.92 毫米口径的 MG17 机关枪的通用布局，这架机关枪安装在前机身上方（中央线两侧各一架），所有的 Bf109 战斗机直至 Bf109G-5 及 G-6 战斗机以后的机型都采用这种武器装备。因此 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机安装的也是这种武器装备。

明显的凸起，因此能够容纳两挺大口径机关枪，它们的后膛闭锁块和弹药槽更大，并排分布，这样加剧了不断增加的空中颠簸的强度，对战斗机的性能产生不良效果。但是，一些 Bf109G-6 安装的是戴姆勒奔驰 DB605AS 发动机，而不是 Bf109G-6 战斗机的标准 DB606A 发动机，AS 发动机使整流罩的流线形效果更佳，抵消了座舱前突出的凸起。

很多 Bf109G-6 战斗机在发动机的中部安装了 MK108 30 毫米口径的机关炮，通过螺旋桨桨毂盖发射，配置为 Bf109G-6/U4，替代了当时 Bf109 战斗机通常安装的 MG151/20 机关炮。这种威力巨大的武器对于反轰炸机作战来说是非常理想的，但是它发射速度较慢（每分钟 600 发，但是安装在那个位置时，每分钟只有 60 发），而且易受到干扰。这种武器也安装在 Bf109 G-6 战斗机以后的 Bf109G 战斗机中，如 Bf109G-14 及 Bf109G-10 战斗机，这两种机型在前机身上面安装有 MG131 13 毫米口径的机关枪，有一些还安装有 AS 发动机，两个突出的整流罩凸起被流线形效果更佳的整流罩所替代。

下图：威力巨大的 30 毫米口径莱茵钢铁－博尔西格 MK108 机关炮是第二次世界大战期间德国战斗机安装的杀伤力最大的武器。这是一种体积大且笨重的武器，发射速度相对较慢。它是为后期生产的 Bf109 机型设计的，要么安装于发动机的中部，通过螺旋桨桨毂盖发射，要么位于翼下的吊舱中。尤其是后来生产的 Bf109G 及 Bf109K 战斗机都在发动机的位置装有这种武器。



常用的 Rüstsatz 转换工具可以用于很多这些晚期生产的 Bf109 机型中。最后一种大量生产的 Bf109 系列战斗机 Bf109k，尤其是 Bf109k-4 战斗机也安装了 MK108 30 毫米口径的机关炮，安装在安装发动机的中部，在前机身上面装有一对 MG131 13 毫米口径的机关枪。

随着战争后期在德国上空与美国轰炸机编队的战斗越来越激烈，德国人进行了很多创新，试图与这些越来越密集的轰炸机展开对抗。为了与重型轰炸机编队对抗，一个非常重要的翼下悬挂武器是 210 毫米 WGr 21 追击火箭弹，这是一种管状发射的一次性火箭，用于攻击敌军轰炸机的大型编队，它的爆炸范围可以一次击毁一架甚至多架战斗机。然而，这种武器瞄准很难，在战争中的应用也是有限的。在 Bf109 战斗机中，这些可分离的新机械装置可以安装在每个机翼下。新装置产生的阻力降低了战斗机的性能，影响了它的灵敏性，使得携带这些武器的 Bf109 战斗机更易于遭受到美国护航战斗机的攻击。

Bf109 战斗机的武器瞄准是通过武器射击瞄准器完成的，这种设备被德国人称为 Reflexvisier 或 Revi 瞄准器。最初生产的 Bf109B 战斗机安装的是基本型 Revi3，这种装备也安装在后来生产的采用尤莫 210 发动机的 Bf109 战斗机和 Bf109E 战斗机中。随后它被 Revi C/12 系列瞄准器所取代，这种瞄准器更为优秀，而且操作简单，广泛应用于早期至中期生产的 Bf109 战斗机中。这些瞄准器没有计算能力，但是与原来的 Revi3 瞄准器相比，德国空军的飞行员更喜欢这些瞄准器。尽管如此，一些



Bf109 战斗机除了这种瞄准器外，仍然保留了基本的环珠式瞄准器。Revi C/12 瞄准器有两种型号，Revi C/12 用于在空战中简单的机关枪 / 机关炮的瞄准，Revi C/12D 可用于多种武器，包括战斗轰炸机在作战中的投弹瞄准。1943 年，人们逐渐使用一种新型的瞄准器——Revi 16b。这种瞄准器更先进、更可靠，结构也相对简单。早期生产的 Bf109G 和 Bf109K 战斗机使用这种装置。后来在战争中又出现了一种全新的、更先进的瞄准器，即 EZ42 回转瞄准器，这种瞄准器是一种复杂的装置（在它的时代里），使偏角射击变得简单，等同于战争后期美国战斗机（如后期的北美 P-51 野马战斗机）中使用的卓越的 K- 14 自动瞄准器。尽管这种瞄准器原计划用于 Bf109K 战斗机，但是由于德国战局不利，加之它非常笨重，Bf109 战斗机的座舱十分狭窄，空间有限，这种瞄准器没有被采用。黑色 6 号战斗机安装的瞄准器，据人们所称，是 Revi C/12D 瞄准器。目前，曾经安装在黑色 6 号战斗机上的瞄准器陈列于亨顿的皇家空军博物馆中用于展览。

工程师不断对 Bf109 战斗机进行创新，无论是在总体水平还是在部件水平，以便更好地与敌人的战斗机对峙。其中最著名的革新是德国著名战斗机飞行员阿道夫 · 加兰德完成的，他特别改装了三架 Bf109F 战斗机。为了增加攻击力，他为这三架战斗机安装了许多先进设备，包括其中一架安装了 MG FF 翼下机关炮——他认为 Bf109F 战斗机的基本配置过于轻型，而不能实现良好的打击效果。加兰德还使用一种特殊的望远镜 / 瞄准镜，通过风窗玻璃向外望去，在空中飞行时辨认出远距离的战斗机。

上图：一列安装 210 毫米口径 WGr21 追击火箭炮的 Bf109G-6/R2 战斗机。Bf109 战斗机的每个机翼下安装有一个一次性非制导火箭，计划用于摧毁在高空飞行的美国重型轰炸机，以高弧线沿 B-17 或 B-24 轰炸机编队的方向发射火箭弹，从理论上讲，火箭爆炸能击落一架甚至更多架轰炸机。但是，事实证明这种武器不易于准确瞄准，并且携带这些笨重武器的梅塞施密特战斗机很容易成为美国护航战斗机的猎物。



右图：取得胜利次数最多的战斗机飞行员，左边是埃里克·哈特曼，取得 352 次空战胜利；右边是格哈德·巴克霍恩，取得 301 次空战胜利。

Bf109 战斗机的王牌飞行员

在 Bf109 战斗机相对较长的服役生涯中，很多德国最成功、最著名的飞行员都驾驶过这种战斗机，一些飞行员驾驶 Bf109 战斗机在很多次空战中取得胜利，其中很大一部分飞行员成为王牌飞行员。在第二次世界大战中，德国奖励取得空战胜利的方式非常简单（与其他国家不同），取得五次及五次以上在空战中获胜的飞行员会被官方授予王牌飞行员这一名誉。在历史学家中，就这些战绩的真实性有很大争议，尤其是当德国人关于某日甚至具体的战役的说法与盟军战斗机的损失数量不相符。但是，随着德国的形势在 1945 年初逐渐恶劣，德国政府也将许多相关资料销毁，使得战争最后阶段的一些说法很难核实，除非它们可以与已知的盟军的损失相互参照，这让真实性更加模糊。

毫无疑问的是，很多飞行员驾驶 Bf109 战斗机取得了很多次非凡的胜利。第二次世界大战中最有名三位王牌飞行员都驾驶过 Bf109 战斗机，他们都是德国空军的飞行员：埃里克·哈特曼，世界上成绩最为卓著的飞行员，取得 352 次胜利；格哈德·巴克霍恩，取得 301 次胜利；君特·拉尔，取得 275 次胜利。他们在德国空军 JG52 中队作战，这一中队取得了 10000 多次胜利，令人震惊。这些胜利主要是在东线取得的——尽管必须强调的是，其中一些胜利的真实性是令人质疑的。埃里克·哈特曼真正热爱 Bf109 战斗机，他选择驾驶这种机型，尽管他能够驾驶其他战斗机，如德国人引以为豪的福克沃夫 Fw 190 战斗机。汉斯·约阿希姆·马尔塞尤的情况相似，他是在北非的德军王牌飞行员，他驾驶 Bf109 战斗机参加了 158 次空战，全部取得胜利。

Bf109 战斗机在除德国外的国家服役时，由非德国飞行员驾驶也取得了良好的战绩，其中包括罗马尼亚飞行员亚历山大·塞班固取得 47 次胜利，匈牙利飞行员斯茨蒂格奥尔基·德佐取得 34 次胜利，克罗地亚飞行员马托·杜克瓦取得 44 次胜利，芬兰飞行员伊马尔·朱提莱恩取得 94 次胜利，其中伊马尔·朱提莱恩是第二



右图：第二次世界大战中德国最著名的战斗机飞行员是阿道夫·加兰德，他在战争中驾驶 Bf109 战斗机，但是他对这种机型的战斗机爱恨交织。他认为一些机型的战斗机火力低下。图中右边的是加兰德，中间是赫尔曼·戈林。

次世界大战及相关冲突中，非德国飞行员中取得胜利最多的一位。同样，核实这些胜利不是一件容易的事情。

毋庸置疑，Bf109 战斗机取得的空战胜利比任何其他战斗机都要多。据现在的数据，不少于 105 名 Bf109 战斗机飞行员，很可能还有其他 4 名飞行员，被德国核实委员会认定击毁了 100 架，或者更多的对方战斗机。其中，13 名飞行员歼灭了超过 200 架战斗机。两名飞行员（哈特曼和巴克霍恩）取得了 300 多次胜利。我们冷静思考一下，这些德国空军飞行员击毁了近 15000 架对方战斗机。有 2500 多名德国飞行员被授予王牌飞行员称号，尽管其中一些飞行员不是仅驾驶一种战斗机取得空战胜利的——很多德国飞行员是驾驶 Fw 190 战斗机获得胜利的。

大多数 Bf109 战斗机的飞行员的胜利是在与苏联空军的战斗中取得的，尤其是在 1941 年巴巴罗萨战役之后的空战中。当时，大量的苏联老旧和废弃的战斗机被击毁。在当时，Fw190 战斗机还没有服役，一丝不苟的德国空军的记录表明，在巴巴罗萨战役中，德国七个战斗机中队，包括 JG3、JG27、JG51、JG54、JG77 及 LG2 中队的 Bf109 战斗机的飞行员取得 7355 次空战的胜利。与此同时，在空战中已经核实的有 350 架 Bf109 战斗机被击落，这样胜利损失比是 21:1，这是空战中记录在册的最高的比率。不仅仅是德国人驾驶 Bf109 战斗机取得胜利，芬兰飞行员驾驶该机型的战斗机在与苏联的冲突中也取得了 667 次空战的胜利。

基于这些数据，Bf109 战斗机是一种高效成功的战斗机，即使在战争后期这种战斗机被后来的机型超越，但在技术超群的飞行员手中也是非常厉害的武器。对于德国人来说，不幸的是随着战争的进程，技术精湛、经验丰富的飞行员越来越稀缺，很多飞行员在与日益成熟美国、英国、英联邦国家及苏联飞行员的对抗中被杀死。

战斗机对比

当 Bf109 战斗机在 1937 年首次亮相时，它先进的设计和构造就让人眼前一亮，尤其是早期生产的机型领先对手一大截。但是 Bf109G 战斗机以后的机型在重量和空气动力学上的优势就开始走下坡路。第二次世界大战期间，英国对俘获的 Bf109 战斗机进行了很多试验，研究其内部的结构，以增强皇家空军喷火战斗机和飓风战斗机（以及皇家空军库存中所有的其他装备）的战斗力。一些试验是驾驶俘获的 Bf109 战斗机与盟军的各种战斗机，以及德国的福克沃夫 Fw 190 战斗机进行模拟实战，并收集信息，得出战斗机对比的结论（黑色 6 号战斗机就是这些研究中的一部分）。

皇家空军维特灵基地的空战研究部队对一架俘获的 Bf109G 战斗机与搭载帕卡德梅林发动机的北美 P-51 野马战斗机进行比较，具体机型是野马 Mk.III 战斗机。空战研究部队报告的日期是 1944 年 3 月 8 日，与 Bf109G 战斗机相比，报告对野马战斗机大加赞扬。至于 Bf109 战斗机，据称 Bf109G 战斗机的戴姆勒奔驰 DB605A 发动机达到最高性能时的高度是 4900 米——据称这是该战斗机的额定高度——但是在此高度时，野马战斗机在水平飞行时的速度要快 48 千米 / 小时。在 9100 米高度时，野马战斗机的速度比 Bf109G 战斗机快 80 千米 / 小时。与轴心国的其他战斗机相似，Bf109 战斗机的爬升高度稍胜一筹，可以达到大约 6000 米，但是从此高度再上升时野马战斗机就有优势了。当急速爬坡时（利用俯冲时获得的速度

加速爬升），它们各自的速度没有明显差别。

俯冲时，野马 Mk.III 战斗机可以持续地拉开与 Bf109G 战斗机的距离。转弯时，野马战斗机可以超越 Bf109 战斗机，但是它们的翻滚率没有差别。梅塞施密特战斗机的火力要远远超过野马战斗机，梅塞施密特战斗机安装有两挺 13 毫米口径机关枪及三门 20 毫米口径机关炮（但是在作战时 Bf109G 战斗机需要翼下吊舱来安装另外的两门 20 毫米口径的机关炮，因而稍微削弱了其整体性能），但是德国战斗机与野马战斗机在飞行持续时间上没有可比处，在战争条件下仅为 90 分钟——与野马战斗机的飞行持续时间相比，这简直不值得一提。Bf109 战斗机座舱十分狭窄，飞行员在座舱内的视野也相对受到限制。

对 Fw190A 战斗机的试验中——该机型可能是战争晚期德国最先进的战斗机——野马战斗机在 8500 米时速度几乎领先达到 80 千米 / 小时，在高于此高度时，速度领先至 113 千米 / 小时。爬升速率没有明显的整体差别，但是野马战斗机稍占优势。德国战斗机的翻滚速度有明显优势，但是野马战斗机在俯冲上优于 Fw190 战斗机。在对比试验中，从总体而言，野马战斗机与所有主要的德国战斗机相比，具有一定优势，随着 1944 年的到来，这很好地预示了战争的局势。在 1944 年，美国陆军航空队的野马战斗机最终统治了德国的天空，从德国空军的手中夺取了空中控制权。

Bf109G 战斗机与几架英国的不同机型也进行了相似的试验，包括最新生产的，采用卓越的罗伊斯 · 罗尔斯格里芬发动机的喷火 Mk.XIV 战斗机，该战斗机于1944年2月服役。

试验证明在 4900 米以下喷火战斗机的速度比 Bf109G 战斗机快 40 千米 / 小时，在 4900 米时，即 Bf109G 战斗机的额定高度，喷火战斗机的速度比 Bf109G 战斗机快 16 千米 / 小时。随着高度的增加，喷火战斗机与 Bf109G 战斗机的速度差距也越来越大，到 9100 米时，速度比 Bf109G 战斗机快 80 千米 / 小时。在 Bf109G 战斗机的额定高度时，两种战斗机的爬升性能基本相似，但是在其他高度时，喷火战斗机的爬升性能要优于 Bf109G 战斗机。实际上，在最大油门爬升时，喷火战斗机很容易能超过梅塞施密特战斗机。在俯冲时，Bf109G 战斗机在刚开始有优势，但是当速度达到并超过 610 千米 / 小时后，优势就不存在了。

当急速爬升时，喷火战斗机很容易就把梅塞施密特战斗机甩在后面。在转弯时喷火战斗机也很容易就超过梅塞施密特战斗机，翻滚率也超过梅塞施密特战斗机。这对驾驶 Bf109G 战斗机的德国空军飞行员来说无疑是不好的消息，随着 1944 年的深入，他们不断遇到喷火战斗机 Mk.XIV。

人们还对 Bf109G 战斗机和喷火 LF Mk.IX 战斗机进行了试验，喷火 LF Mk.IX 战斗机是当时皇家空军的武库中非常重要的一种战斗机。这对于 Bf109G 战斗机来说，也是一条不好的消息。喷火战斗机的这种机型，在 1943 年中期服役，立刻就开始改变空战中喷火战斗机和 Bf109 战斗机之间的平衡，除在 Bf109G 战斗机的额定高度外，它在所有高度时都有速度优势。它的爬升速度也快于 Bf109 战斗机，包括急速爬升时的速度，但是俯冲时速度稍慢。尽管如此，它的回转半径和翻滚率要优于 Bf109 战斗机。

通过这些比较可以看出，Bf109G 战斗机与盟军的重要战斗机相比并没有明显的优势。这印证了一些德国空军飞行员及本书作者的观点，Bf109G 战斗机是 Bf109 系列战斗机中最卓越的战斗机，此后 Bf109 战斗机开始走下坡路。后期生产的重量更重、速度更慢的 Bf109 战斗机不得不面对性能不断提高的盟军战斗机。

飞行员的评论

若想比较 Bf109G 战斗机和喷火

战斗机，驾驶过这两种战斗机的飞行员的评论是极为有参考价值的。戴夫·索思伍德是前皇家空军帝国试飞员学校的飞行员，他驾驶过很多机型的战斗机，无论是现代战斗机还是具有历史意义的战斗机。因此，他是驾驶黑色 6 号战斗机最佳的人选。这里，他对喷火战斗机（几个不同机型）和 Bf109G 战斗机进行了比较。

飞行员的舒适度

进入喷火战斗机的座舱后，可以很容易地调节方向舵踏板和座位高度。我的身高是 1.90 米，我发现喷火战斗机的空间很大，而且非常舒适。在 Bf109 战斗机中，在飞行员进入座舱前，地勤人员可以调节方向舵踏板和座位高度，完成这些工作需要很长的时间，而且很不方便。座舱很狭窄，你的头必须顶着座舱罩的顶端，这样才能获得较好的前方视野。因此，头部移动的空间比喷火战斗机要小很多。这样，喷火战斗机就胜出了。

视野

由于喷火战斗机的机头很长，它在地面时前方有一个盲区，这是第二次世界大战时期后三点式战斗机的普遍特点。飞行时，前方、后方及平视的视野极佳，但高高的机身后部显著限制了后方的视野。因此，飞行员们提出一项作战要求，即机身后部应当减低，以便提高后方的视野。Bf109 战斗机在地面时的视野与喷火战斗机相似，但是增压器进气口（在如黑色 6 号战斗机的机身左侧）安装了热带空气过滤器的战斗机的视野要差很多。飞行时座舱内的空间有限，座舱罩的框架使整体的视野比喷火战斗机的视野要差，由于座舱罩的结构，后方的视野也很差。喷火战斗机在这一方面要好一些。

操纵性能

我将简化这一问题，我不得不承认，我驾驶这两种战斗机时都没有达到速度、高度及加速度值的极限值，因为在战争之外需要对机身和发动机的使用寿命进行保护。因此，我不能对性能的绝对数据进行评价。

地面操纵

喷火战斗机致命的弱点是它的机尾非常轻。如果你在地面滑行或着陆时，稍微紧急制动，你马上就会使它的机身倾斜。着陆时，我首先考虑的就是制动时要通过使用不同的方法保证机身沿直线方向滑行，其次考虑的才是逐渐慢下来。同样，发动机还没有熄火时，或顺风滑行时使用过大的功率会将螺旋桨碰到地面。Bf109 战斗机机尾较重，不会遇到这样的问题，尽管窄轮距起落架使它在湿草地上着陆时急转弯非常困难，因为内侧的轮子将不旋转，战斗机就会打滑。还需要考虑的一点是两种机型的战斗机在地面上时发动机冷却都效果不佳，冷却液会出现 5 ~ 12 分钟的沸腾，这取决于发动机起动时冷却液的温度和周围的环境温度。

起飞

喷火战斗机的副翼和方向舵力度很强，控制相对直接简单，但是如果你把机尾抬得过高，你就会把螺旋桨撞向地面。Bf109 战斗机就更具有挑战性了，换个说法，它在方向性上非常不稳定。如果你过快地提高动力或过快地抬高机尾，你就没有足够的方向舵上的力量来抵消偏航，就会导致在地面转圈的结局。我把在地面转圈定义为不受控制的，无固定方向的偏离。如果战斗机真的发生偏航，而且你足够敏捷来阻止其偏航，你所应该做的就是阻止偏航，然后继续朝那个方向飞行。任何想要阻止其在跑道上沿飞行方向滑行的举措，可能会导致战斗机朝相反的方向在地面转圈！ Bf109 战斗机在起飞时不易控制；喷火战斗机容易得多，但是有限的螺旋桨桨尖间隙成为喷火战斗机的一个问题。

飞行

这两种战斗机都有非常良好的失速特性。喷火战斗机较轻，有利于倾斜飞行，尽管在部分舵角位置这种战斗机变得不稳定，但是仍然是可以飞行的。然而，旋转时过重，方向舵力量相对较小。因此，在传统意义上讲，控制的协调性不佳。但是尽管如此，飞行依然是一种乐趣。值得指出的是，在所有的第二次世界大战期间的战斗机中，喷火战斗机在从很低的速度向很高的速度过渡时具有最佳的控制力，与它同时代的战斗机相比，它可以很好地控制达到很高的速度。Bf109 战斗机的倾斜力很重，以至于在高速俯冲时配平升降舵是不明智的，因为将战斗机从俯冲中拉出来的力量将会非常大。翻滚时它比喷火战斗机要轻，但是翻滚性能相似。Bf109 战斗机的多数机型没有方向舵配平，因此飞行员不得不支撑住方向舵的力量，尽管很轻，但是很多情况下都需要这样做。至于性能，在我看来，Bf109 战斗机似乎在俯冲时遥遥领先于喷火战斗机，但是喷火战斗机的转弯性能要优于 Bf109 战斗机，尽管 Bf109 战斗机杆力较高，可能会影响我对于转弯性能的看法。

进场和着陆

在机场的回环路线飞行时，喷火战斗机是非常简单的，使用通过空气动力学控制的副翼的一个向下的选择就能操作，尽管液压起落架选择装置非常笨重，不易于操作。机身的前方视野不佳，为了保持跑道可见，需要一个弯曲的视线。进跑道上空时速度很低（V 机型的速度是 129 千米 / 小时），由于机翼仍然产生向上的升力，因此需要三点着陆，轮子着陆导致战斗机仍然升空。在低速时控制力非常好，我认为这种战斗机着陆是非常简单的。主要的问题是如果制动过度用力就可能会导致向机头倾斜。至于 Bf109 战斗机，它的着陆形式的飞行质量是相当高的，尽管副翼需要手动进行大量减慢工作，螺旋桨的设置管理比喷火战斗机要复杂得多。然后就是着陆了！如果我说最后一步检查就是“减速、降落副翼、设置螺旋桨，然后上帝保佑它在着陆时沿直线前进”，你会在头脑中展现出同样的场景。如果用技术术语来说，在地面时它的方向非常不稳定，因为方向舵在动力停止时不起作用，由于起落架窄轮距的原因，使用差动制动时也不易于控制方向。仅仅在锁定尾轮时可以保证方向的稳定性。因此，三点着陆十分必要。这些方向控制特性致使 Bf109 战斗机的侧风限制远远高于喷火战斗机的侧风限制，在摩擦力更大的沥青地面或混凝土地面降落时，操作更加困难。

Bf109 战斗机的动力

Bf109 战斗机从 1936/1937 年开始生产，到 1945 年最终停产，使用过两种截然不同的发动机。这两种发动机分别是 Bf109B/C/D 战斗机使用的容克尤莫 210 发动机，以及从 Bf109E 战斗机之后使用的戴姆勒奔驰 DB600 系列发动机和 DB605 系列发动机。这两种发动机都是液冷、倒置 V12 缸直列活塞发动机。所有的戴姆勒奔驰发动机都为燃油喷射型（除 DB600 发动机采用化油器外），尤莫 210D 发动机采用化油器系统。

安装在 Bf109 战斗机上的所有发动机都是安装在两个发动机支座结构上（发动机每侧各一个），支座安装在 Bf109 战斗机机身隔板的四个接触点上。其中下方的两个接触点也作为主起落架支撑到机身的连接结构的一部分。搭载尤莫发动机的 Bf109 战斗机的发动机支座是焊接的钢管结构，搭载戴姆勒奔驰发动机的 Bf109 战斗机的发动机支座是由镁铝合金（铸造镁合金）制成的，且有附属的管状框架。

发动机使用的燃料取决于动力装置的具体型号，但主要是辛烷值 87 的 B4 型号或通常使用的辛烷值 100 的 C3 型（C3 的实际辛烷值较低，为 96）。战争后期，德国空军的战斗机采用加力推进系统，安装这些系统的 Bf109 战斗机

机型采用两种型号——GM 1 一氧化二氮加力或 MW50 甲醇加力。这些动力推进系统允许来自发动机的额外输出功率，因而提高了性能，而不需为 Bf109 战斗机重新设计安装新型发动机，当然在战争后期研制新型发动机时根本不可能实现的。

最初的 Bf109 原型机采用罗伊斯·罗尔斯红鹰发动机，但是这不是为 Bf109 战斗机专门设计的，只是为了让原型机翱翔蓝天的权宜之计。梅塞施密特希望 Bf109 系列战斗机采用戴姆勒奔驰发动机，但是最初生产的 Bf109 机型采用了更稳定、更可靠的尤莫 210 发动机——Bf109B 和 Bf109D 战斗机采用使用化油器的尤莫 210D 发动机，为 680 马力（起飞时的功率），Bf109C 战斗机采用燃油喷射式尤莫 210G 发动机，起飞功率为 700 马力。它们是相对简单的低功率发动机，并使用使用 B4 燃油（辛烷值 87）。

自 Bf109E 以后的战斗机转向使用戴姆勒奔驰发动机。有几个原型机和发展机型（如德国的试验机）使用戴姆勒奔驰 DB600 发动机，因而被错误认为是 Bf109D 战斗机，但是实际上没有任何一架 Bf109D 战斗机采用戴姆勒奔驰发动机，只有 Bf109E 战斗机才开始使用这种发动机。戴姆勒奔驰发动机采用增压器，能够从其安装的增压系统按照需求获得额外动力，增压系统是空气推动的，致使 Bf109E 及以后机型的战斗机在发动机整流罩左手侧安装了突出的空气吸入装置。DB601 发动机具有相对简单的单速增压器，DB605 系列的发动机安装了效率更高的单级变速增压器，但是由于 DB605 系列发动机的一些机型也有加力推进器，因此增压器也有多种型号。

Bf109E 战斗机采用 1100 马力的 DB601A 发动机，该型号发动机早在 1936 年就开始批量生产。DB601N 发动机是在 DB601A 发动机的基础上发展来的，并在 1940 年以后开始制造，功率为 1175 马力，安装在后来生产的 Bf109E、Bf109F-1、Bf109 F-2 战斗机中。DB601N 发动机必须使用 C3 型辛烷值 100 燃料，而 DB601A 发动机使用 B4 燃料时运转极佳。DB601E 发动机功率为 1350 马力，从 1939 年开始生产，安装在 Bf109F-3 及 Bf109 F-4 战斗机中。

DB601E 发动机在 1941 年后进一步发展成为全新的 600 系列发动机——DB605，后来生产的 Bf109 战斗机就采用这种发动机。最初生产的 DB605A 发动机的缸体进行



左图：可以方便地接近 Bf109 战斗机内部结构是其设计上的一大优点。维护发动机非常容易，飞机具有很大的维护面板及布局良好的内部设备。这架 Bf109E 战斗机被拆掉座舱罩上的面板，向前推开露出发动机的后部，及前机身上部发动机后面上方的两挺 MG17 型 7.92 毫米机关枪，还有它们的弹药箱。



上图：后期的 Bf109 战斗机采用两种不同的加力推进装置。GM1 一氧化二氮系统对于地勤人员来说是最危险的，需要格外小心，在注入时需要对人员采取防护措施。图中一位地勤人员为一架 Bf109G 战斗机注入一氧化二氮。可以看到从 MG131 13 毫米机关枪前面的发动机整流罩上向外突出的发动机起动手柄。

了改进，增加了排量，最大转速提高至 2800 转 / 分（与之前的发动机 2600 转 / 分形成对比），使用 B4 燃料时可以达到 1475 马力。它还可以使用 C3 辛烷值 100 燃料，连同 MW 50 加力推进装置，可以达到 1770 马力。后者被称为 DB605AM 发动机。Bf109G 战斗机所有的早期机型都采用 DB605A 发动机，因此黑色 6 号战斗机也采用这种发动机。它的尺寸和 DB601 发动机相同，但是重量更重，重量增加几乎达到 60 千克。

工程师经过进一步研发，于 1944 年研制出 DN605AS 发动机，经过改进的增压器性能更强，提高了飞机在高空作战的性能，例如能够与美国的轰炸机编队在德国上空进行对抗。一些 Bf109G-5、G-6 及 G-14 战斗机安装了这种发动机，并被指定特定编号（如 Bf109G-6/AS）。有的发动机还安装了 MW50 加力推进装置，称 DB605ASM。

DB605 发动机是为战时 Bf109 战斗机提供动力的最后一种 DB605D 系列发动机，它保留了 AS 发动机的增压器，并且燃油系统经过改进，与之前的发动机相比，压缩比率更高。也有一种安装 MW50 动力助推装置的发动机，即 DB605DM。DB605D 的功率是 2000 马力，为最后生产的 Bf109 战斗机 Bf109G-10 及 Bf109k-4 提供动力，这两种机型均装有 MW50 动力助推装置。MW50 动力助推装置使用 C3 辛烷值 100 燃料，使得搭载装有动力助推装置 DB601N 发动机的战斗机成为唯一一种只能使用 C3 辛烷值 100 燃料的 Bf109 战斗机，而其他机型则还能使用 B4（辛烷值 87）燃料飞行。

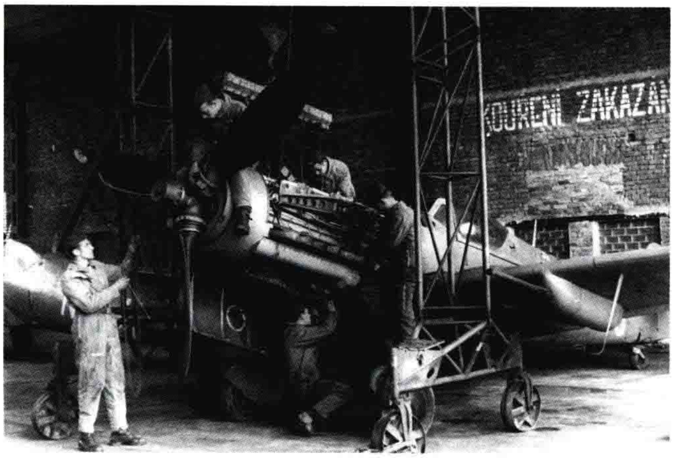
GM1 加力推进系统是为了给发动机增加功率，使其能够在更高的高度作战，原理是为发动机的增压器喷射一氧化二氮液体。一氧化二氮称“笑气”。早在 Bf109E-7/Z 战斗机中就使用这种物质，放置于座舱后部的四个容器内。在 Bf109F-4/Z 战斗机及加压的 Bf109G-1 战斗机中，GM 1 储存在八个瓶子中，每个机翼下四个瓶子。在加压的 Bf109G-5 战斗机中，GM 1 储存在座舱后部一个容积高达 115 升的非装甲金属罐中，在右手边机翼中还有四个压缩空气瓶，使 GM 1 进入增压器。后者被称为 U2 配置，被安装在加压的

Bf109G-3 战斗机及不加压的 G-6 及 G-8 战斗机中。

对于稍有不同的 MW 50 甲醇液体加力推进装置，标准型安装是一个非装甲 118 升罐，安装在座舱后部（大约有 85 升可以使用），通过一个加油口盖注满，这个加油口盖安装在罐上方机身的右上方。MW 50 系统比 GM 1 系统更为成功，甲醇液体比一氧化二氮安全得多。MW 50 装置的甲醇被直接注入增压器，发动机输出功率可在短时间内上升 300 马力，但发动机必须使用 C3 型辛烷值 100 燃料。甲醇和水可以以多种比例混合，MW50 使用体积分数 50% 的甲醇，一种相似的 MW30 装置使用体积分数 30% 的甲醇（其余的大多是水）。一种类似的混合体系使用的是乙醇而不是甲醇。MW 50 甲醇液体动力推进装置非常成功，以至于战争末期的 Bf109 战斗机都使用该系统，最初是 Bf109G-6，到 G-10 和 K-4 战斗机成为标准化。

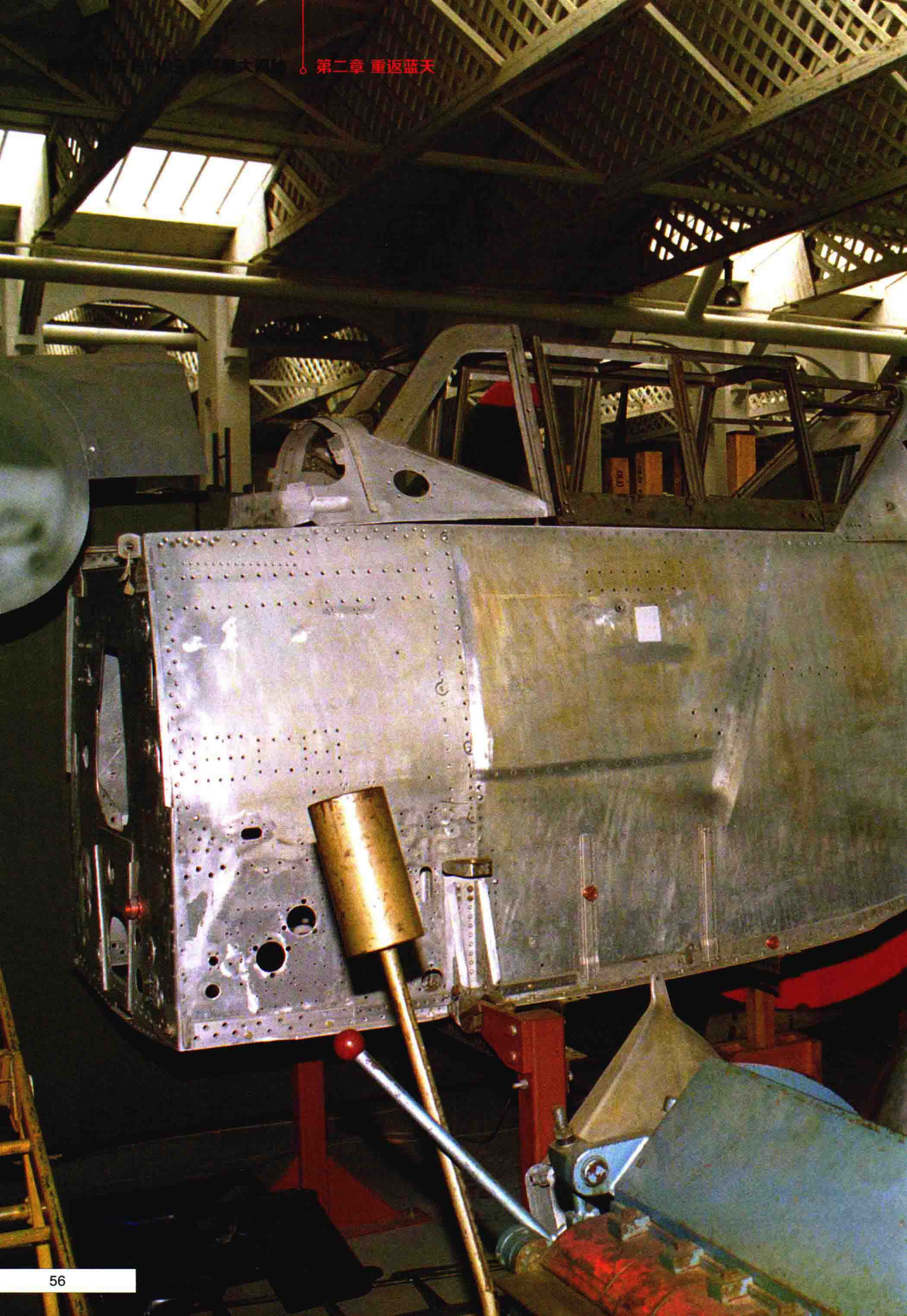
除了有一些 Bf109B 战斗机采用施瓦兹木质螺旋桨外，所有的 Bf109 战斗机都采用金属 VDM 螺旋桨，它们是变螺距螺旋桨，螺距的改变是电动的。自 Bf109E 之后的战斗机均采用三叶螺旋桨。为了更好地利用 DB605 发动机的输出功率，工程师研发了宽弦桨的桨叶。从 Bf109G-1 至 G-14 的 Bf109G 战斗机都采用 VDM9-12087 A 螺旋桨。

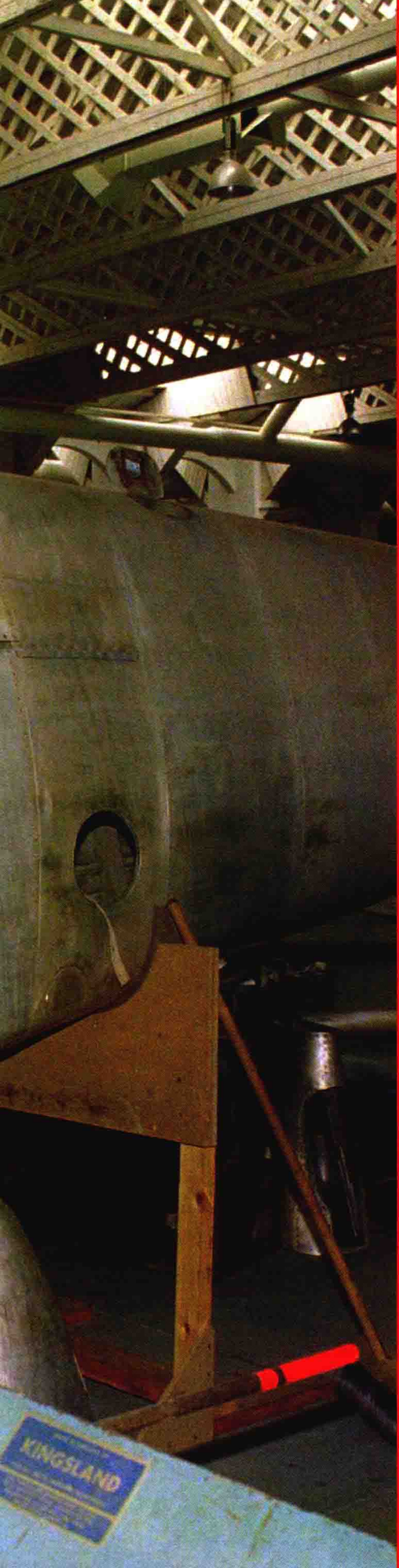
第二次世界大战以后在德国以外生产的 Bf109 战斗机采用多种动力装置，没有一种发动机是专门为 Bf109 战斗机设计的。西班牙西斯巴诺 Buchón 战斗机使用两种截然不同的动力装置，最初使用西斯巴诺苏伊莎发动机，后来使用罗尔斯 · 罗伊斯发动机。早期生产的 HA-1112-K1L 型战斗机采用西斯巴诺苏伊莎 HS 12 Z87/89 直列发动机，功率为 1280 马力。后来更多的 HA-1112-M1L 型战斗机采用劳斯劳斯梅林 500 发动机。这种发动机采用单级双速增压器，是为民用飞机设计的，功率可以达到 1610 马力。



上图：第二次世界大战以后在捷克斯洛伐克生产的 Avia S-199 及 CS-199 战斗机采用从来没有在 Bf109 战斗机中使用过的容克尤莫 211 发动机（捷克斯洛伐克称 M-211）。这种轰炸机发动机体积大，反应速度慢，但对战斗机的外观、空气动力学特性或性能没有任何影响。这架捷克斯洛伐克的 S-199 战斗机显示出捷克斯洛伐克保留了 Bf109 系列战斗机良好的可维护性。

在捷克斯洛伐克，尽管最初生产的 S-99 单座战斗机和 CS-99S 双座 Bf109 战斗机仿制品采用戴姆勒奔驰 DB605 发动机与 Bf109G 系列战斗机的设计相同，但是捷克斯洛伐克生产的 Avia S-199 单座和双座 CS-199 战斗机采用了完全不合适的容克尤莫 211 发动机。这种液冷、倒置 V12 缸直列活塞发动机最初是为轰炸机设计的，它很大，旋转方向与戴姆勒奔驰发动机相反，戴姆勒奔驰发动机是为 Bf109G 系列战斗机设计的，而 S-199 和 CS-199 战斗机是基于 Bf109G 战斗机研制的。捷克斯洛伐克称尤莫发动机为 M-211，多数 Avia 生产的采用尤莫发动机的战斗机使用 M-211F 发动机，功率大约为 1200 马力。这些战斗机几乎是 Bf109 战斗机中最差的机型，但是无论如何它们创立了战争期间最成功的纪录，20 世纪 40 年代捷克斯洛伐克向以色列出口这种战斗机。一些在以色列作战的战斗机被认为安装了动力更强劲的 M-211J 发动机。





第二章
重返蓝天

拥有一架具有历史意义的战斗机，并把它修复为适航状态需要大量的时间，需要宝贵的劳动，当然还需要爱心。战斗机的修复需要充满热情的专业人员，并且需要拥有雄厚的资金、充足的时间和无限的耐心。

此外，他们还需要一个良好的团队的支持，需要很多善良的援助者，需要具备专业技能的人才，才能把一架具有历史意义的战斗机的许多零部件组装起来，并使其成为能够顺利飞上蓝天的战斗机。

左图 1997年4月，在多克斯福德的一架还未修复的西斯巴诺 HA-1112-M1L Buchón 战斗机，(c/n 172)，G-BWUE。

除此之外，还有一件重要的事情就是需要飞行员来驾驶具有历史意义的战斗机，最后还有一件事就是从当地的民用航空管理局获取相关珍贵的适航性能许可证（这通常很费时而且令人头疼）。

战斗机在修复前的状态

现在能找到的具有历史意义的战斗机往往破败不堪，即使是保存在仓库中的战斗机也需要大量修复工作，而且新近发现的战斗机数量已经少之又少。新发现的大多数战斗机也通常是在森林或边远地区找到的残骸。

这样的战斗机已经暴露在自然条件下六十多年，事实上，在这些战斗机内部没有表面保护涂层（战争后期的 Bf109 战斗机尤为如此，当时德国的战斗机生产地很分散，并且还要经受盟军轰炸的压力），这意味着战斗机已经严重腐蚀。一些部件如机尾和尾翼，由于它们是由镁合金制成的，比战斗机的其他部件更容易受到腐蚀，很可能已经消失。

如果战斗机坠毁，螺旋桨也会受到冲击而损坏，即使完好无损，也需要深入修复，因为螺旋桨桨毂和轴承可能会被腐蚀或者被卡住。

如果发动机暴露在自然条件中，也会受到腐蚀，发动机后部的附件驱动组件由于是由铝合金支撑，可能会完全腐蚀消失。由于钢部件和合金部件生锈，发动机可能会被卡住，甚至会无法修复。

贵重部件，如控制杆顶端和武器等很可能会在这几十年中被寻找纪念品的人拿走。

所有橡胶软管、油箱及任何部件的内部密封圈可能已经毁坏，即使它们看上去状况俱佳，但也可能会不能通过压力测试。

座舱罩的有机玻璃可能会爆裂，无法修复。或者如果完好无损，但由于长期暴露在阳光下，也可能会变得浑浊而不透明。

修复、翻新还是替换

如果你购买了一架在农田或粮仓里放置了六十多年之久的战斗机残骸，毫无疑问，你应该替换的零部件要远远超过可修复零部件的数量。想要获得 Bf109 战斗机原装的部件即使不是不可能，也是非常困难的。然而，使用原装的部件作为样品，这样就可能制造新部件。

至于仪器和座舱是否使用现代的仪器，还是花费大笔金钱获得原装的仪器，或者二者兼用，这是个人的选择。

至于像阀门和千斤顶的橡胶密封圈这样的部件目前仍然可以购得，因为许多梅塞施密特的液压部件和紧固件在皮拉图斯战斗机上也有使用。

螺旋桨桨叶仍然由德国的霍夫曼公司制造，但是现在生产的螺旋桨桨叶采用薄片木板，而不是金属。具有讽刺意味的是这家公司现在还为修复喷火战斗机生产螺旋桨桨叶。

轮胎和内胎可以从邓禄普公司获得，但不是原装的，它们的尺寸与原来的部件基本相同，可以安全安装在机轮上。

修复的 Bf109 战斗机与原来的战斗机有何区别

这一问题既针对 Bf109 战斗机又针对其他所有适航的，具有历史意义的战斗机。从本书中其他章节所述的黑色 6 号战斗机的历史可知，随着时间的推移，这种战斗机很多原装的部件已经不复存在。这个过程始于战争期间，当时战斗机不得不快速修复到适航状态以应对战斗，随后在 1942 年末人们在 Gambut 机场发现了这架被遗弃的战斗机。战斗机来到英国后，其原装部件不断消失，在不断损坏修复后，在皇家空军克里维



斯顿它被交付给新的主人。随后，在这架战斗机在英国活跃飞行的一年里，出现了许多需要矫正的问题——这又导致必须替换原装的部件。然而，这架战斗机是在第二次世界大战结束以后遇到了真正的困难，寻找纪念品的人偷走了其重要的部件，人们半心半意地尝试修复这架战斗机，结果非但没有起到好的作用，反而对这架战斗机造成更多的损坏。罗斯·斯奈登在 20 世纪 70 年代初开始修复黑色 6 号战斗机，此后，针对黑色 6 号战斗机的修复工作执行了非常高的标准，确保修复这架战斗机时尽可能多地使用原装部件，但是相当一部分战斗机部件仍需要从别处获得。1997 年这架梅塞施密特战斗机发生了一次事故，在这之后需要对这架战斗机进行一次大修，需要从别处获得很多部件——包括垂直尾翼和后机身的部件。

但是，就通用配置来说，必须强调指出的是黑色 6 号战斗机直至今日仍然是一架真正的 Bf109G 战斗机，不像西斯巴诺 Buchón 在其飞行生涯中伪装成 Bf109 的模样。它的机身和发动机是第二次世界大战期间真正的德国部件，在漫长的修复过程中，罗斯·斯奈登的团队获得了大量原装部件。详细地讲，除了战斗机无线电上原来安装的计数器盒子及瞄准器支撑梁安装 E2B 指南针的位置，黑色 6 号战斗机的原装无线电设备再也没有回到原来的后机身位置，而是被重新放置。黑色 6 号也没有安装弹药盒及进弹槽——当然也没有安装可以发射的机枪，这与所有私人拥有的用于飞行表演或公共展览的军事战斗机不能安装可用武器的要求相一致。

在德国，修复中使用 Bf109/Buchón 战斗机部件可以被视为一架修

上图：架前 JG26 Bf109E 战斗机，编号 1190，在多克斯福德的帝国战争博物馆展出，它是不列颠之战中一名真正的老兵。与这架战斗机相似的真正的 Bf109 战斗机已经非常珍稀，但是冷战结束后，人们在前苏联的坠毁现场发现了很多战斗机的残骸，可供人们对其进行修复。

复的真正 Bf109 战斗机的折衷方案。这些战斗机由欧洲宇航防务集团及在曼什的梅塞施密特 · 施蒂夫通公司运营——与很多现存的 Bf109 战斗机一样，一部分是真正的 Bf109 战斗机零部件，一部分是西斯巴诺 Buchón 战斗机的零部件。几架在世界各地的博物馆展出的战斗机也是如此，只有几架著名的战斗机除外：前 JG26 Bf109E 战斗机，编号 1190，在多克斯福德的帝国战争博物馆展出，它是一架不列颠之战中的老兵，在被俘之后也有艰难的经历，但现在以实景模型展出，展示其在战斗后最终以机腹着陆的情景。

机身

一旦重新获得一架战斗机的机身，只有少数人可以把它修复为适航状态。查尔斯顿航空服务公司与机身组合公司，及德国的欧洲宇航防务集团（梅塞施密特公司和 MBB 公司的继任者）是您修复战斗机的最佳选择。

发动机

获得一台原装的戴姆勒奔驰 DB605 发动机，与发现一架真正的 Bf109 战斗机一样几乎不太可能。博物馆中有很多台展出的戴姆勒奔驰发动机，可以成为完全重建一架战斗机的基础，但是全面检测并把它修复为适航状态的严格要求，则意味着这一工作一定是一个漫长的过程，且需花费大笔金钱。使黑色 6 号战斗机的 DB605 发动机获得新生是一个冗长且困难的过程，需要很多组织的全力帮助。罗尔斯 · 罗伊斯公司在菲尔顿的员工为黑色6号战斗机项目贡献巨大。

然而，对于西斯巴诺 Buchón 战斗机又是另一种情况。现在，获得罗尔斯 · 罗伊斯梅林发动机要容易得多。虽然罗尔斯 · 罗伊斯梅林发动机也越来越稀缺，但目前拥有一架适航 Bf109 战斗机最简单的方法就是采取这种方式。对于梅林发动机人们有丰富的知识基础，此外维护设施也比较完善，目前适航的喷火战斗机、飓风战斗机、野马战斗机就采用了很多不同型号的梅林发动机，因此这种发动机的后备机械、专业知识和零部件要比 DB605 发动机多很多。

电气系统

有必要进行完整的重新布线。假设你拥有所有合适的插头、插座和断路器，只要你有相关手册和相关图表，布线系统是很简单的。

液压系统

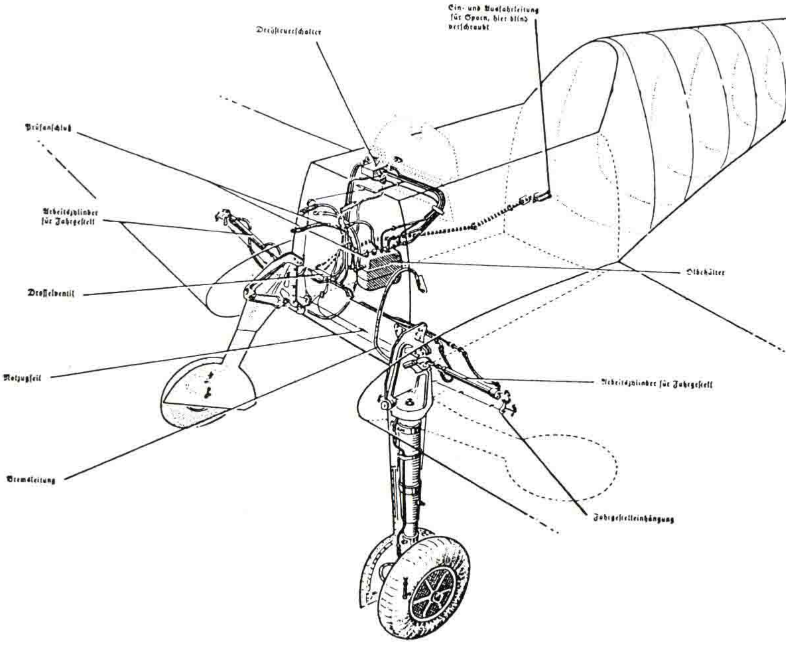
需要替换所有的软管，金属管道需要进行压力测试，以检测是否适合使用，需要拆开阀门和千斤顶装置，检查内部是否腐蚀，替换所有的封盖，并进行压力测试。

座舱设备

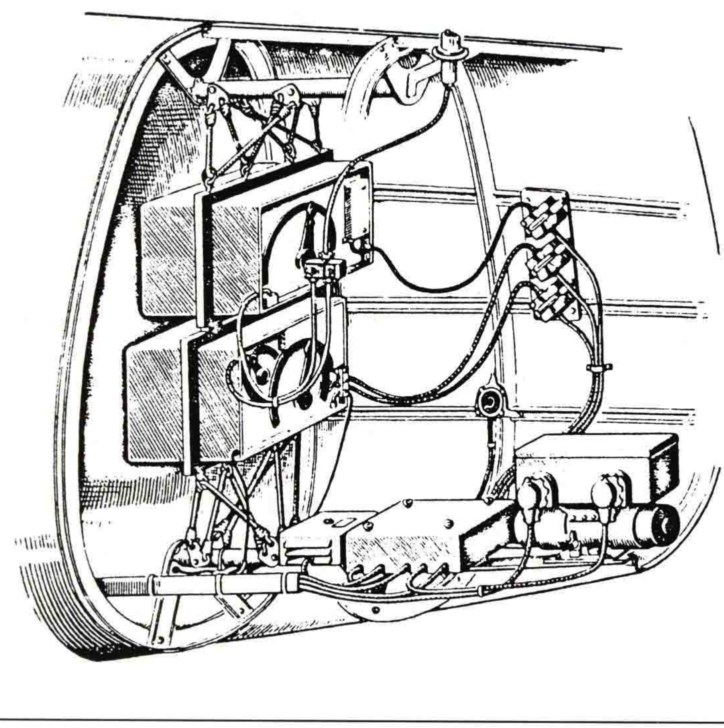
如前所述，可以获得原装设备，但是需要付出很高的价格。可以重新生产设备面板以便融入现代设备，但这也意味着需要更换插座和插头。原装设备含有放射性发光涂料，如果设备面板玻璃破碎，或状态未知时，需要非常谨慎。

起落架

应当拆除起落架，如果封口盖完好

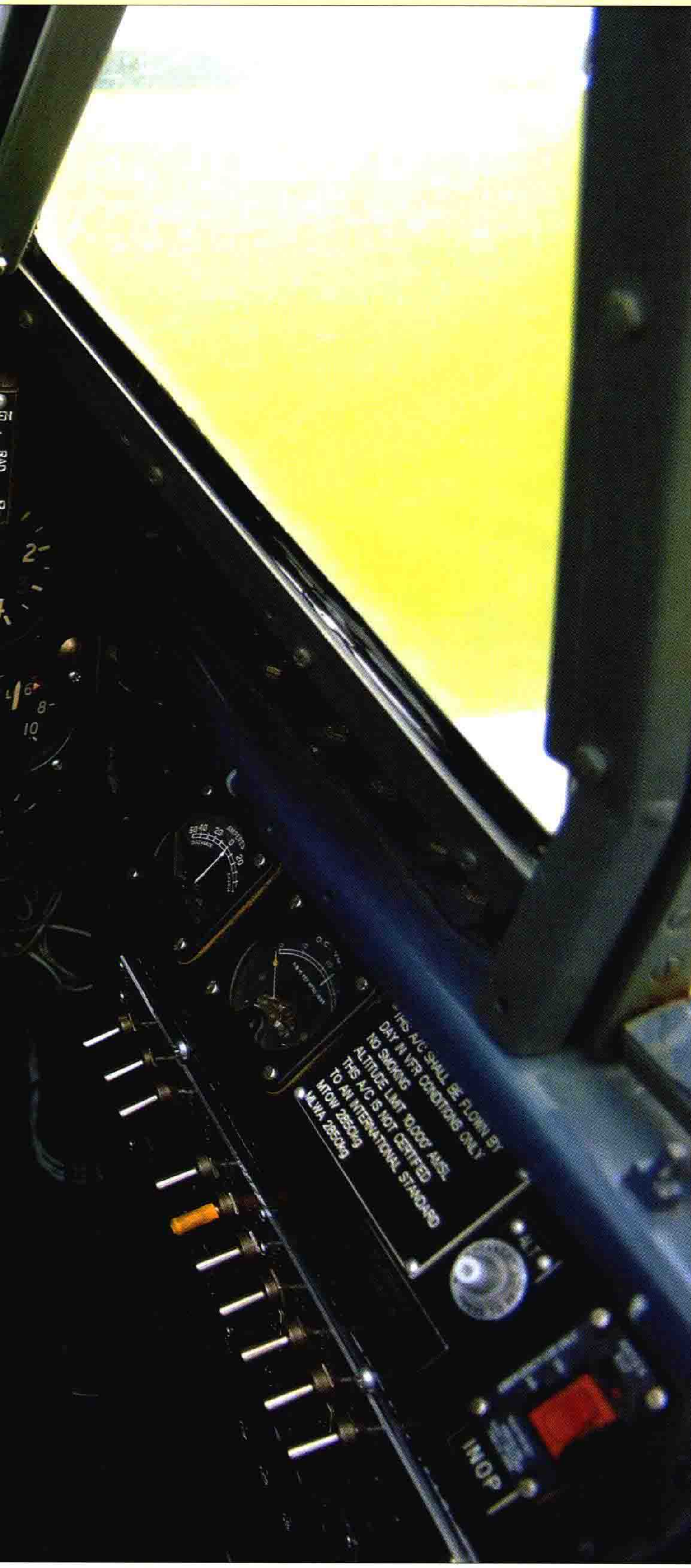


左图：按照设计，Bf109战斗机的主起落架安装在机身上，而不是安装在机翼上，这样可使机翼有更大的设计空间。拆掉机翼后，机身可以很容易地拖拽。该图取自与Bf109战斗机同时代的一本手册，展示了主起落架的结构和操作系统。



左图：Bf109系列战斗机的无线电设备通常情况下位于机身尾部。该图取自Bf109E战斗机的手册，展示了无线电设备的总体布局，这与从Bf109B战斗机至早期Bf109G系列战斗机的总体布局相似，因此可以应用至Bf109G-2黑色6号战斗机。FuG VII / VIIa设备的主箱由橡胶绳固定，吸收一部分在正常飞行中及在着陆和起飞时这一敏感的设备受到的振动和撞击。


GPS limited to VFR use only
BENDIX/KING
G-BWUE
ALTITUDE
CALIBRATED TO 35,000 FEET
AIR
KNOTS
CAGED
STARTER
BOOST
WATER TEMP.
ata
OIL PRESS. PSI
LOAD FACTOR LIMIT +6 TO -1g
MAXIMUM DEMONSTRATED X-WIND 10KTS
STEEP NOSE DOWN ATTITUDES BELOW
500' AGL ARE PROHIBITED
Vne 330 KTS Vfe 160 KTS
Vlo 145 KTS Vle 160 KTS
SPINNING PROHIBITED
EMERG. U/C PULL
COM
NAV
XPDR
OBS
CAA Class 3



左图：图中为 Buchón G-BWUE 战斗机的座舱，具备较为现代的航空电子设备。

无损但使用不方便，应更换密封圈，有些公司将会依照模型生产新的密封圈。应当检查外壳的孔是否腐蚀，因为轻度腐蚀也会改变孔径。使用 NDT（非破坏性测试）检查外壳和轮轴是否有裂隙。应注意隔磁管的状态，如果有凹痕或腐蚀应废弃，如果腐蚀不是很深，应当重新电镀。如果需要安装新起落架支柱，在皮拉图斯 P2 战斗机上就能找到适合安装，变化最小的起落架。

无线电 / 导航的安装

应当按照现代的要求安装新式甚高频无线电。原装的指南针和中继器如果还能使用，就可以使用，但也可以替换为现代的设备。现在要求按照现代法规安装敌我识别系统。

AID 检测

修复工程一旦完成，你必须向民用航空管理局出示所有材料的来源许可，并且修复公司必须具备相关资质。

应当保留相关材料及工作的所有纸质文件，以备以后参考，你应当能够证明维修战斗机是按照预先制定的程序进行的。战斗机应当有飞行时间记录和发动机工作时间记录。

满足了这些严格的条例，你就会收到测试许可，以便你能够对战斗机进行飞行测试，一旦完成飞行测试，你就可以获得飞行许可。这样你的战斗机才可以飞行展出。

现代安全规定

现在要求战斗机安装甚高频无线电及敌我识别系统，还需要一个在有效期内可以使用的降落伞。现在还需要对活动的软管（燃油管和机油管），每六年进行一次压力测试。

修复专家：史蒂夫·维扎德

史蒂夫·维扎德是位于怀特岛的战斗机组装公司的拥有者，该公司为全世界的客户修复喷火战斗机和 Bf109 战斗机。史蒂夫·维扎德对经典战斗机持有浓厚的兴趣，他参与了无数次战斗机发掘，包括在法国北部发现的一架 1940 年坠毁的喷火战斗机，此次发掘的经历曾经在 BBC 纪录片频道 Time Team 节目播出。他在节目中回顾了他为克莱格·查尔斯顿修复一架 Bf109E 战斗机时付出的努力以及他的成功，他将被人们抛弃的 Bf109 战斗机修复一新，他自己就是在这一专业领域内的一名重要人物。

在 20 世纪 90 年代初，人们认为有必要修复一架 Bf109E 战斗机，克莱格·查尔斯顿从俄罗斯购买了第一架完好的 Bf109E 战斗机。尽管这架战斗机大体上是完整的，但是机身需要全部拆卸并重新修复，需要为原来的机身结构中丢失或不能维修的地方制造新的零部件，以保证安全和完整。

战斗机修复的延迟是为了按照要求，通过复制原来的生产程序和生产方法重新制造需替换的零部件。

20 世纪 30 年代德国战斗机工业采取了一种与英国人截然不同的生产方法。多数英国战斗机公司似乎劳动力充足，生产方法也需要较少的设备和较多的劳动力——但是德国更快进入大机器生产的阶段，德国人更快地采用大量的机器，生产过程需要较少的劳动力。比如，喷火战斗机的翼肋由 20、30、40 个或者更多零部件组成，而 Bf109 战斗机的机翼是一个完整的冲压件。

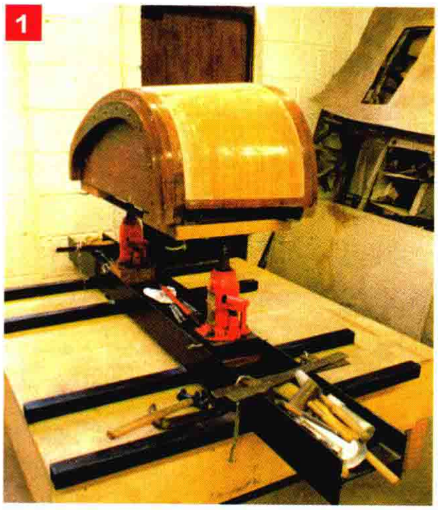
Bf109 战斗机的机身结构比喷火战斗机或飓风战斗机的机身结构更简单，这是因为 Bf109 战斗机的机身是拉伸成形的，纵梁是辊压成形的，机身和纵梁是最基础的必备部件。

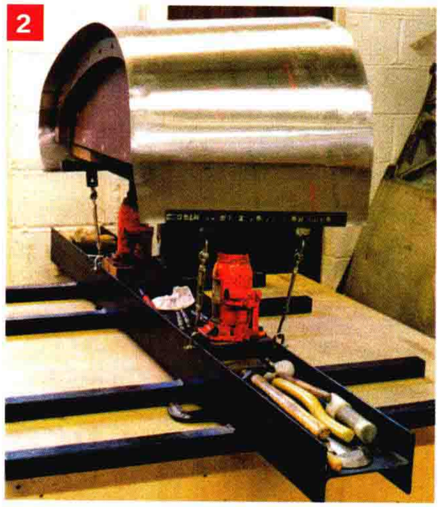
只有在生产过程中通过采用冲压机器和成形机器才能完成上述工作，这与与多数英国战斗机生产所使用的大量散装零部件差别很大。

非常幸运的是战斗机组装公司能够拥有 20 世纪 70 年代聚集的不列颠之战中的大量零部件的残骸，使用这些资料作为模型，对轮廓、尺寸及规格仔细研究，然后重新画出图纸，使用那些资料——有必要遵从现行民用航空管理局的要求，无论是过去还是现在。

然而，原装部件的储存并没有给我们太多关于战斗机作为一个整体的信息，如果我们修复机身和机翼，我们需要更多技术方面的知识。通过在欧洲几位熟识的朋友我们收集了重要文件信息，连同我们在英国得到的资料，我们可以创建物料类型、热处理程序，以及所有必须整理归位的东西，以便我们一方面有能力来进行这一项工作，另一方面可以达到民用航空管理局要求的条件。

在投入了大量时间、精力和金钱后，我们非常幸运地获得了一组 Bf109E 战





1．蒙皮样板模型

2．在样板模型上的蒙皮

3．正在制作的蒙皮

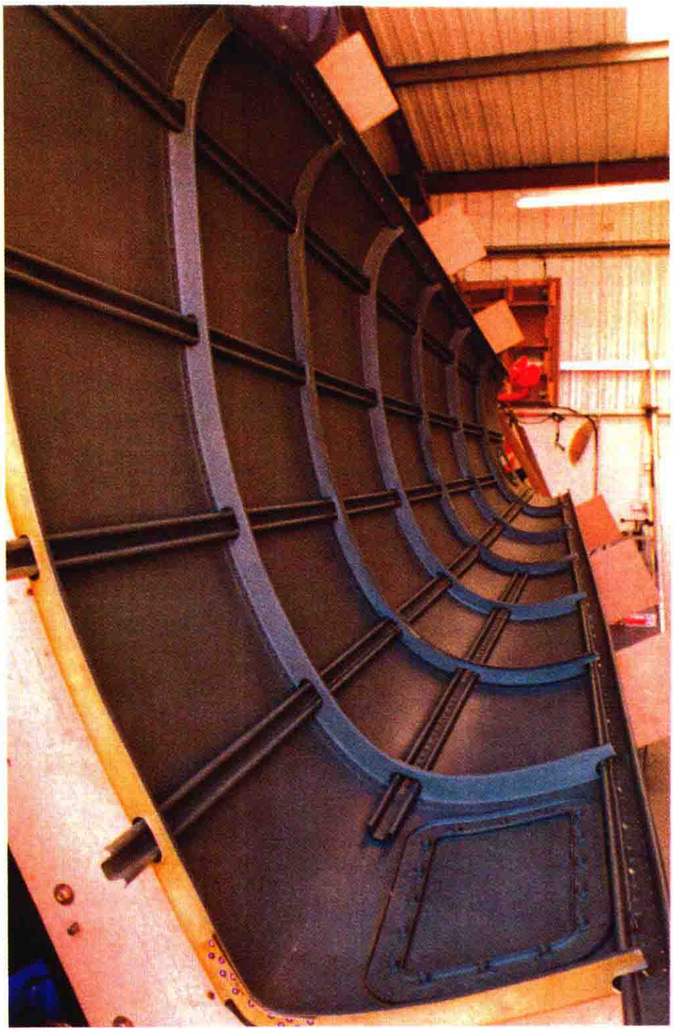
4．制成的蒙皮部分

5．制作完成的蒙皮面板









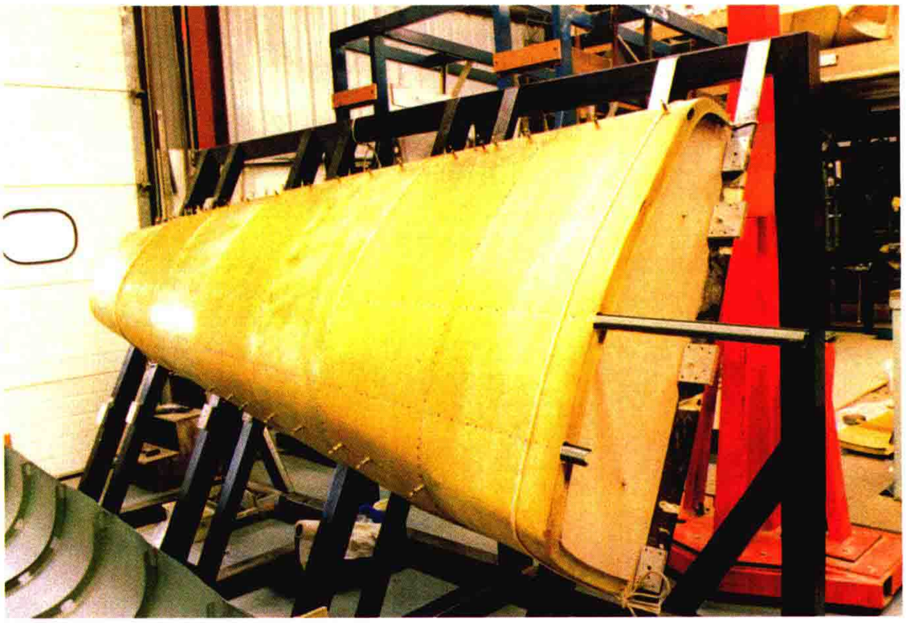
斗机的图纸，这些图纸成为制造大型拉伸成形工具的指导资料，机身外壳就是由这些大型拉伸成形工具制成的。克莱格开发了生产成形工具，制造生产成形工具本身就是一个花费很长时间和大量金钱的过程，并且一部分试运行已经完成。由于框架法兰盘和往复啮合边缘非常复杂，不得不揭去蒙皮，形成软化状态，然后在最后处理时进行热处理。当框架在处理完毕淬火冷却时，抵消可能造成的变形的唯一确定的办法就是使用360° 喷淋系统，我们能够通过分包很方便地使用这种专业设备，我们是幸运的——没有这些机器工具，这一任务会变得困难的多。

机身尾部进行了重新制作，采用上述方法，我们不断获得的消息、技术知识和材料使我们按照要求修复、维修或替换了机身的所有其余部分、主机身和机身的零部件。

制造这些替换零部件的薄片金属技术是不可低估的，随着所有现代战斗

上图：半个机身的内视图 。

右图：半个机身的外视图。



机结构变得越来越复杂，一定不能让这些“老”技术消失。将这些零部件组装成机翼和机身是一个要求极为苛刻的任务。战斗机组装公司的工人们技术精良，具有多方面的知识，这对于修复战斗机是非常必要的，我们是多么幸运！

我们必须牢记在心，直至克莱格开始修复战斗机，没有人认真地尝试制作一架真正的适航 Bf109E 战斗机，至于像机身面板等的部件的生产——还没听说过这种部件，自战争期间 Bf109 的生产停止以后，这还是第一次生产这些部件。

经过几年时间的修复，战斗机成功重返蓝天，于 1998 年在加利福尼亚首次翱翔蓝天。

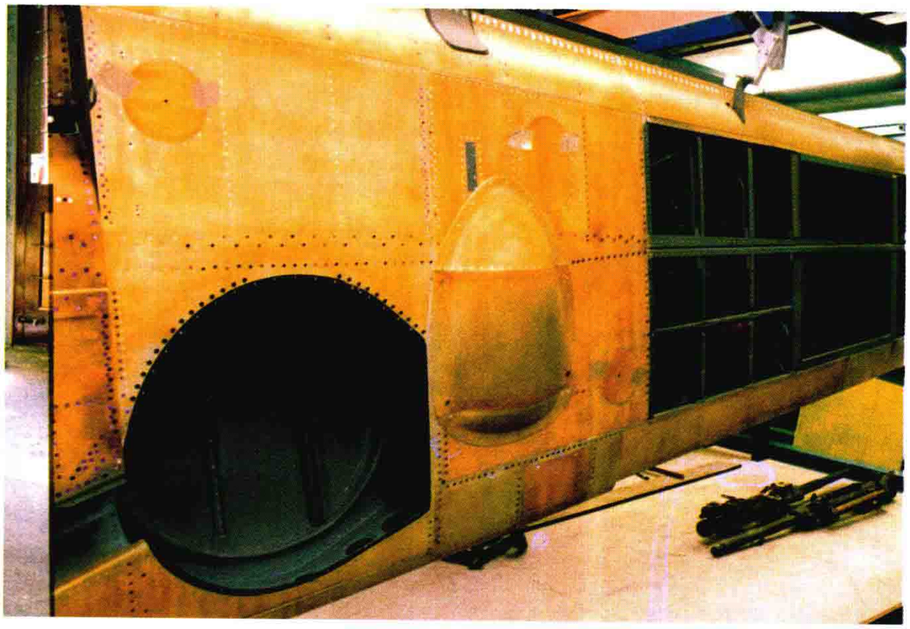
从那以后，我们修复了 5 架 Bf109 战斗机的机身、机翼，当然包括黑色 6 号战斗机机尾的锥形体，并在克莱格的指挥下向世界各地的其他工程项目提供零部件。

修复或重建一架 Bf109 战斗机的机身的花费，与修复其他多数珍稀且具有历史意义的飞机一样，是非常巨大的。但是通过合适的协商，战斗机最终的价值总能超过其制造价值。因此，这些战斗机对于那些有幸得到一架具有历史意义的战斗机的人们来说是一笔可靠的投资。

“白费力气做重复工作”和制造工具修复 Bf109 战斗机的最初费用非常高，克莱格很早就做出决定，没有做出任何妥协余地，每一个部件都必须与原装的部件一模一样。应当推荐克莱格来实现这一愿望，因为我们在 25 年的时间里为喷火战斗机制造出每一个样板、模子和工具，而且我们的库存不断扩大，Bf109 战斗机需要的多数部件在几年之内就制作而成，这本身就是一项很大的成功。

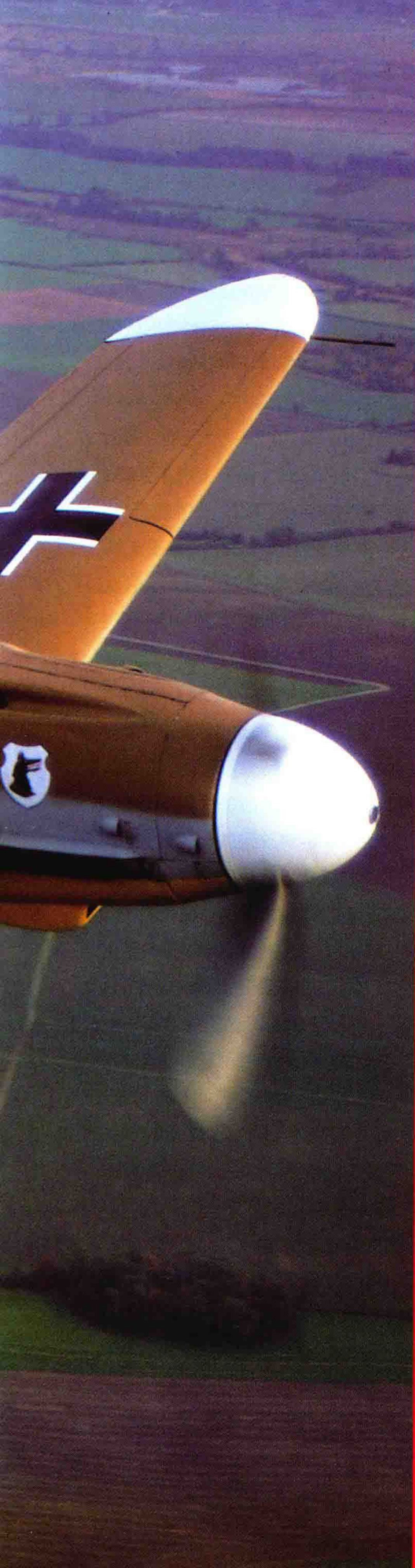
在近几年中，人们还制造出大量德国战时的材料，这又是一项伟大的工程，现存的档案资料必须翻译出来（当我们进行修复时，很多情况下都没有参考资料），接下来我们需要对原装部件进行测试，以知道力学性能及化学比例，因此制造出相同的可以接受的替代部件——再次说明，这个过程需要遵守民用航空管理局规范的条件。

15 年后，看到 Bf109E 战斗机飞行的图片就很平常了，这或许不会像我们第一次终于看到一架 Bf109E 战斗机在英国上空飞行时那么激动。但是，一种曾经与克莱格一起使这些战斗机重返蓝天的满足感和成就感油然而生，我和战斗机组装公司的技术精良的员工都为之感到非常自豪。



左图：建造中的一架 Bf109E 战斗机。





第三章
黑色6号战斗机的故事

在 20 世纪 90 年代的巡回展览中，著名的梅塞施密特 Bf109G-2 热带型黑色 6 号战斗机深受人们的喜爱，很容易就能被人们认出来。在当时它是独一无二的，它是唯一一架参加过第二次世界大战，并且目前处于适航状态的梅塞施密特战斗机。这架战斗机之所以处于适航状态，得益于少数战斗机爱好者的奉献和辛勤劳动，即使有时还要面对官方的冷眼，但他们的无私奉献使得一架真正的 Bf109G 战斗机翱翔蓝天，这令人激动难忘。

左图　黑色 6 号战斗机飞行时的雄姿令人赞叹，展示了一架卓越作战战斗机的无限魅力。经过多年的努力修复后，这架珍贵的、具有历史意义的战斗机重新焕发活力。

黑色 6 号战斗机的历史

人们曾经修复过很多著名的第二次世界大战参战战斗机，梅塞施密特 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机无疑是其中最著名的一架，近几年黑色 6 号战斗机点缀了英国的天空。这架偶像般的战斗机是一位真正的幸存者，经历了第二次世界大战的无数战斗，又在战争结束后的数十年中继续飞行，而与此同时很多具有历史意义的战斗机则不幸被废弃了。黑色 6 号战斗机不再处于适航状态的事实绝对不是那些辛勤工作、技术精良的技术工人的错误，他们为了修复这架具有历史意义的战斗机付出了辛勤的劳动，使这架战斗机重新翱翔蓝天，使它处于适航状态。黑色 6 号曾经在一次不幸的事故中没有能够适时着陆，而且黑色 6 号的修复项目也缺乏官方的资金支持。

黑色 6 号战斗机由位于莱比锡的艾拉有限公司在 1942 年 9 月制造。艾拉公司是第二次世界大战期间在梅塞施密特母公司的直接指导之下，分包生产 Bf109 战斗机的多个分包商之一。

这架战斗机被分配的编号（生产商 / 制造商的战斗机编号或制造编号）是 10639，用于无线电呼叫及辨识的四个字母的“工厂编号”为 PG+QJ。该编号涂在德国空军的战斗机机身，用于工厂测试、接收及交付飞行，但是这架战斗机会在飞往所属中队途中或到达所属中队后涂上相关中队认可后的编号——如我们所知黑色 6 号战斗机的编号是 10639。

在成功完成工厂测试飞行后（遗憾的是，艾拉公司首次驾驶这架战斗机的试飞员的名字不得而知），1942 年 10 月 3 日德国空军正式授予它 10639 的编号。10 月 21 日，德国空军战斗机联队 JG 77 第三小队（III./JG 77）的一名飞行员选择了这架战斗机，这也为这架战斗机作战的战区提供了线索——JG77 联队当时驻扎在北非。实际上，10639 是一架 Bf109G- 2 热带机型，这意味着这架战斗机为了适应在沙漠环境作战进行了改装，这种改装最为明显的标志是发动机整流罩左手侧的增压器空气吸入装置。随后这架战斗机开始长途飞行完成交付之旅，经过德国南部的慕尼黑 -Riem 机场，又经过维琴察、哲希、福贾，最终在意大利的巴里停留。据称，在巴里中途停留时用油漆涂抹掉梅塞施密特的工厂编号，取而代之的是在机身涂上黑色数字 6。交付之旅持续至 10 月 3 日，这架战斗机到达北非普兰尼加的奎萨巴。这架战斗机到达北非时，在北非的轴心国空军正处于下风。英国及英联邦国家的空军已经成功地击退轴心国向埃及亚历山大城的进攻，阿拉曼战役使德国和意大利空军开始了漫长的撤退。

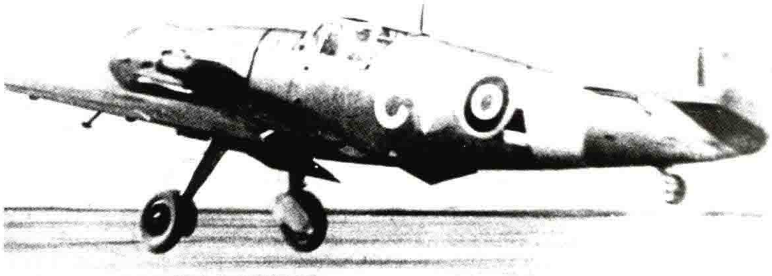
黑色 6 号战斗机很快在撤退中被

下图：德国空军 III./JG77 联队飞行员的一张集体照，照片的背景是 JG 77 联队的一架 Bf109G-2 战斗机。虽然这张照片中的战斗机不是黑色 6 号，但是这张照片很好地展现了黑色 6 号战斗机在其短暂的战斗生涯中的形象。战斗机螺旋桨下左起第四位就是在战争中驾驶黑色 6 号战斗机的海因茨·路德曼。



困住，退回至 Bir el Aba 的着陆场，JG 77 联队的战斗机暂时在此驻扎。11 月 4 日黑色 6 号最终在战役中出击，但是飞行员却在战斗中受伤。据称 JG77 联队中驾驶黑色 6 号战斗机的飞行员是海因茨 · 路德曼。似乎这架黑色 6 号战斗机在此次或其他飞行中所遭受的损坏使它必须飞往甘布(一个主要机场，LG139)，德国人在那里有用于维修的设备，可以进行不能在着陆场进行的维修工作。然而，德国人在普兰尼加的时间已经所剩无几，11 月 12 日 /13 日，盟军占领了机场周围的区域。黑色 6 号战斗机就是在那里发现的德国战斗机之一。

澳大利亚皇家空军三中队的一些士兵在甘布驻扎，该中队的一位工程指挥官空军中尉肯 · 麦克雷检查了黑色 6 号战斗机。他和中队长 R.H. 吉布斯认识到实际上这是一架全新的战斗机，很可能会对盟军的情报部门具有重要作用。Bf109G 战斗机是 Bf109 战斗机中相对较新的战斗机机型，它的作战能力显然要超过以前的机型，尤其在当时的北非战场成为一个新的威胁。黑色 6 号战斗机是盟军俘获的首架性能良好的 Bf109G 战斗机，这架战斗机引起了人们的极大兴趣，具备重要的技术价值。不幸的是，一些重要的部件，如武器装备及被人们认为是瞄准器的部件，在德国人离开这个机场前已经被故意拆除——尽管拆除中部位置的 MG 151/20 机关炮是一项繁重的工作。三中队的工程人员后来在甘布拆除掉其他性能欠佳的 Bf109G 战斗机上的部件，使黑色 6 号战斗机重新飞行，并将战斗机原来的德国标志涂抹掉，取而代之的是皇家空军的圆形标志和机身编号 CV- V，CV 即代表三中队。

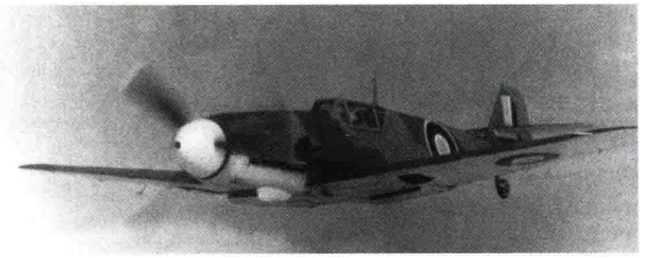


上图：黑色 6 号战斗机经过易主重新飞行。1942 年 11 月在甘布被澳大利亚皇家空军三中队俘获之后，这架战斗机的德国标识和徽章被涂抹掉，换上 CV-V 的编号（CV 是三中队的编号）。据称，此时在甘布驾驶这架战斗机的飞行员是三中队中队长 R.H. 吉布斯。



上图：图中被俘获的黑色 6 号战斗机。截至拍摄这张照片时，这架战斗机已经在机场被重新涂上 CV-V 的编号，但是还有德国的伪装配色，但所有的德国标志都被涂抹掉了。

1942 年 11 月 15 日，仅仅在它被俘获后几天，黑色 6 号战斗机飞往埃及的加查拉(LG50)，仍然距离前线很近。四天后，黑色 6 号战斗机飞往马鲁巴，12 月 2 日抵达开罗。似乎有人提议将这架战斗机作为战利品运往澳大利亚，但是它被盟军的情报人员认定具有重要价值，1942 年 12 月中旬，这架战斗机飞往巴勒斯坦的吕达。1942 年 12 月末，几位评估飞行员和测试飞行员驾驶这架战斗机，并由澳大利亚皇家空军 451 中队的人员看管。其中一位有幸驾驶黑色 6 号战斗机的飞行员是罗尔斯 · 罗伊斯公司的罗纳德 · 哈克尔，他是第一位在 1942 年初正确认识到，将当时北美野马战斗机的艾里逊发动机换为罗



上图：黑色 6 号战斗机在第二次世界大战晚期空对空战斗测试时的照片，当时这架战斗机隶属于英国皇家空军 1426 中队。

尔斯·罗伊斯梅林发动机，将会使这架战斗机成为最棒的多功能战斗机的飞行员。另一位对黑色 6 号战斗机进行评估的著名飞行员是中队指挥官 G. 蒙戈·巴克斯顿，他在驾驶这架战斗机的测试飞行获得了该机型性能的大量数据。黑色 6 号战斗机显然是当时非常重要的战斗机。

接下来的几个月始终笼罩着一种神秘感，据称黑色 6 号战斗机被船运至埃及，它随后出现在驻扎于埃及 Kasfereet 的 107 中队的记录中。沉寂了一段时间后，这架战斗机经利物浦港被船运至英国。接下来在 1943 年 12 月 26 日，这架装在板条箱中的战斗机到达北安普顿郡克里温斯顿的皇家空军机场。这个机场是很多俘获轴心国战斗机的最终目的地，皇家空军 1426 中队就位于此地。该中队驾驶敌军的战斗机，用于评估目的，并在作战基地展示这些战斗机，使盟军的空军飞行员亲密接触他们所面对的敌军。不幸的是，在到达克里温斯顿时，人们发现装有黑色 6 号战斗机的板条箱受到损坏，因此黑色 6 号战斗机在到达一段时间后才重新飞行。另一批与黑色 6 号战斗机一同运送的 JG 77 Bf109G- 2 热带机型战斗机的部件，使这架战斗机重新飞行。使黑色 6 号战斗机处于适航状态需要花费一段时间，1944 年 2 月 19 日，这架战斗机首次在英国的克里温斯顿上空飞行。1943 年，黑色 6 号战斗机被分配了英国的军事编号 RN228，并喷涂在机身上，又给机身喷上了皇家空军样式的伪装方案，以及在战争后期英国战斗机的国家标识。从 2 月 24 日至 3 月 7 日，梅塞施密特战斗机与盟军的数几种战斗机进行性能对比测试飞行，包括霍克飓风 Mk.V 战斗机，超级马林海火战斗机及北美的野马 Mk.III 战斗机。有趣的是，试验得出一个明显的结果是，与野马战斗机相比，参与测试的其他机型的战斗机持久性都不足——野马战斗机是第二次世界大战中盟军及轴心国战斗机中持久性最佳的战斗机。

从此以后，黑色 6 号战斗机加入 1426 飞行中队，由皇家空军的飞行员驾驶，成为英国各个军事基地中的常客。黑色 6 号战斗机的飞行经常发生变故，随之出现了很多问题。1944 年 3 月，这架战斗机在起飞时发生一次事故，右侧的翼尖碰到地面，这让人想起了 Bf109 战斗机发生的很多类似事故。幸运的是，飞机没有遭到更严重的损坏，但是需要安装一个新的翼尖。在另外一次事故中，螺旋桨桨叶损坏，为了保持平衡，不得不把三个桨叶都变得略短一些，在今天这种安全第一的时期，这是绝不会允许发生的事情。1944 年 4 月飞机出现了

下图：1943 年末黑色 6 号战斗机被分配英国军事编号 RN228，到达英国后整个机身重新涂上英国的伪装方案。





左图：自 20 世纪 50 年代后期以来，黑色 6 号战斗机没有得到很好的维护，有一段时期伪装成白色 14 号战斗机，涂上欺骗性的德国伪装图案和标识。在那段时期中，这架战斗机丢失了很多零部件，包括原装的尾轮。该图于 20 世纪 60 年代拍摄于皇家空军瓦蒂沙姆基地，从图中可以看出替换的尾轮完全不合适。

严重的发动机故障，不得不更换发动机。尽管如此，黑色 6 号战斗机使英国各地的盟军飞行员熟悉了 Bf109 战斗机的布局，但是到 1945 年上半年，飞机变得不再那么重要，因为盟军在欧洲胜局已定。1945 年 1 月，1426 中队解散，同年 3 月 27 日，黑色 6 号战斗机被转移至皇家空军在苏塞克斯郡汤米尔的中央战斗机研究中心的敌军战斗机中队。

对于黑色 6 号战斗机来说，欧洲的战争结束，和平时代到来后这架战斗机也就没有了用武之地。战时及战后来到英国的很多德国战斗机都遭受到同样的命运——变为废铁。但是黑色 6 号战斗机却躲过一劫，幸运地进入中央战斗机研究中心。1945 年 11 月 1 日，这架战斗机被正式送往皇家空军西兰岛基地的 47 中队（MU）。事实上，空军历史分部早就对梅塞施密特战斗机感兴趣，而实际上这架战斗机是在 1946 年春天被转移至西兰岛的。在接下来的 10 年中，黑色 6 号战斗机用来参加公共展览，从 1949 年开始它还出现在伦敦皇家骑兵卫队阅兵场的不列颠之战展览周，在其他多个机场的名册中亦有它的名字，如威尔特郡史云顿附近的洛夫顿的 15 中队，及皇家空军的克兰韦尔基地。不幸的是在这段时期中，黑色 6 号战斗机被重新涂上德国战斗机的标识。此时，黑色 6 号战斗机的状况已经开始走下坡路，幸运的是人们没有想要拆解这架战斗机，它变得越来越珍贵，而且价值越来越高。

1961 年 9 月，黑色 6 号战斗机被转送至皇家空军在萨福克的维特沙姆基地，在那里人们尝试修复这架战斗机。然而令人痛心的是飞机损坏严重，丢失了很多原装的部件，有些替换部件达不到标准。

这架梅塞施密特战斗机甚至安装了喷火战斗机的尾轮。正是在这个阶段这架战斗机被涂上模糊的色彩，失去了活力，扮演“黄色 14 号战斗机”，意在代表由德国传奇王牌飞行员汉斯·约阿希姆·马尔塞尤驾驶的战斗机，他在北非的战场上驾驶这架黄色 14 号战斗机。黑色 6 号战斗机的外表已经不标准，不断发生改变，黑色 6 号战斗机安装了战争后期的艾拉罩盖（所谓的格兰德罩盖），它在北非作战时肯定没有安装这一装置。至此，这架战斗机还获得了空军地面维护编号 8478M。

幸运的是智慧的头脑最终获胜。20 世纪 70 年代早期，对黑色 6 号战斗机以后的历史产生了深远影响的中队长罗斯·斯奈登开始与这架梅塞施密特战斗机相识。他早就打算修复一架英国拥有的前纳粹德国空军战斗机，黑色 6 号就是很好的选择。随后黑色 6 号战斗机被美国洛克希德马丁公司的

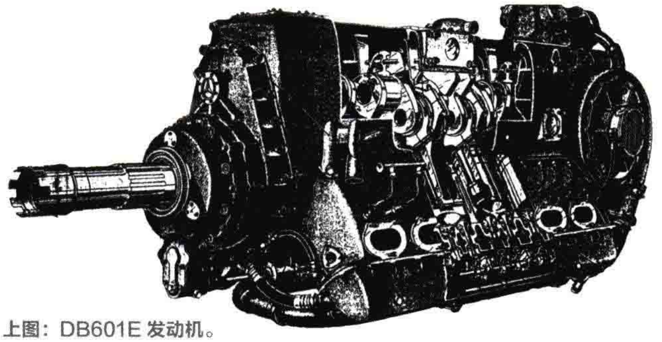
右图：经过罗斯·斯奈登及他的同事漫长的修复后，停靠在皇家空军本森基地的黑色 6 号战斗机。到那时，黑色 6 号战斗机看上去与原来的样子非常相似。



C-130 大力神运输机从维特沙姆运送至威尔特郡的皇家空军莱纳姆基地，那时黑色 6 号战斗机在那里驻扎。最终在 1972 年 9 月 30 日，斯奈登的最初想法使一个人数不多但具有奉献精神的团队凝聚起来，后来这个团队使这架战斗机成为高标准的适航战斗机。本书的共同作者保罗·布莱克就是这个团队的一员。

黑色 6 号战斗机不得不跟从罗斯·斯奈登到他随后的基地，包括 1975 年在皇家空军诺斯霍特基地，1983 年在牛津郡的皇家空军本森基地。在这一漫长的阶段中，很多个人和公司都给予极大的帮助，帮助修复黑色 6 号战斗机及其戴姆勒奔驰 DB605A 发动机。这是一个漫长的过程，其中遇到很多挫折，需要进行大量探索性工作，找出之前战斗机修复中去掉的部件。最终在 1990 年中期修复工作告一段落，1990 年 7 月 8 日，黑色 6 号战斗机的发动机在多年以后首次在机身中运行。在修复完成后仍然需要过一段时间才能首次飞行，1990 年 10 月这架战斗机被授予民用登记号 G-USTV。

1991 年 3 月 17 日，黑色 6 号战斗机自 1945 年以来在本森首次飞行，由中队长海格·哈勒姆成功完成任务——尽管梅塞施密特战斗机以真正 Bf109 战斗机的方式起飞后发生摇晃，几乎让它返航。在此次事故中螺旋桨受到一些损坏，



上图：DB601E 发动机。

直至 1991 年 7 月 12 日飞机才进行第二次飞行。黑色 6 号战斗机按时飞到它的新驻扎地，牛津郡著名的多克斯福德机场，那里在当时已经是英国具有历史意义的适航战斗机保护的圣地。尽管在皇家空军的记录中它仍然在技术上是一架军事战斗机，但是它使用了帝国战争博物馆的民用登记，并可以民用，黑色 6 号战斗机在漫长的修复过程中没有收到官方的资助，几乎也没有得到官方任何形式的帮助。最终，黑色 6 号战斗机的展出周期往往是有限的，20 世纪 90 年代这架战斗机的命运依然不确定。1994 年人们计划将其定性为地面展出战斗机，最终决定被推迟到 1997 年，这架战斗机多次在多克斯福德的帝国军事博物馆中展出，目前该博物馆依然对它的运作负责——但是罗斯·斯奈登以及人数不多但具有奉献精神的团队继续每天为这架战斗机工作。

黑色 6 号战斗机的动力

发动机是 Bf109 战斗机的心脏。黑色 6 号战斗机采用戴姆勒奔驰 DB605A 发动机，是当时最先进的直列式战斗机发动机。与罗尔斯·罗伊斯梅林发动机不同，DB605 系列发动机是燃油喷射发动机，允许战斗机如有必要可以倒置飞行或战斗。不列颠之战中的喷火战斗机的早期机型就做不到这一点——梅林发动机为化油器燃油系统，使喷火战斗机和飓风战斗机在任何时间都不能倒置飞行，因为在此位置时发动机会熄火。

戴姆勒奔驰 DB605A 发动机

气缸布局

气缸的数量	12
缸径	154 毫米
冲程	160 毫米
气缸排量	2.99 升
总排量	约 35.7 升
压缩体积	0.48 升
压缩比率	左侧气缸 1:7.3 右侧气缸 1:7.5
布局	2 个气缸体 60° 角倒置 V 形

阀门

每个气缸进气门的数量	2
每个气缸排气门的数量	2
阀冲程	13.6 毫米（没有阀余隙）
阀余隙	（指冷发动机）阀和挺杆之间 入口 0.3 毫米 出口 0.6 毫米

磁电机点火

设计	博世双磁电机点火
型号	ZM 12 CR 8, part #9-404OE
旋转方向	顺时针旋转
点火顺序	1、8、5、10、3、7、6、11、2、9、4、12、1

火花塞

数量	每个气缸 2 个火花塞
制造商	博世 DW250 ET 7
是否筛查	是

惯性起动器

制造商	博世
型号	AL SED AR 1 型，手动操作型号

增压器

制造商	戴姆勒奔驰
增压器压力	起飞和紧急额定压力 1.42 个大气压
阀前压力	最大可允许耐力额定压力 1.15 个大气压

增压控制

制造商	戴姆勒奔驰
操作方式	空气供给自动节流，达到最大可允许压力

供油泵

制造商	埃里奇和格雷兹
型号	Graetzin pump AD500
数量	
排量	在地面转速 2600 转 / 分钟时约为 970 升 / 小时（每侧大约 485 升 / 小时）
燃油压力	1.25 ~ 1.74 个大气压

喷射泵

制造商	博世，斯图加特
数量	1
型号	PZ 12 HP 110/25, part # 9-2196 C-1 混合比调节 EP/HB 52/14 及浮子通风口 FP/LQ 300/3
旋转方向	从驱动端看为逆时针旋转
速度	1/2 曲轴柄每分钟转数
单体数量	12
活塞冲程	10 毫米
活塞直径	11 毫米
每单体每冲程最大排量	650 毫升
控制杆行程	21 毫米
单体布局	倒置
单体数量	12、11、10、6、5、4、3、2、1、9、8、7
单体喷油顺序（= 发动机点燃顺序）	1、8、5、10、3、7、6、11、2、9、4、12
排量开始	距上止端 48° +/- 2° （进气行程）
燃油排量	1200 毫升
燃油压力	至泄漏停止 40 个大气压 至伺服电动机 8 个大气压

喷嘴

型号	L' Orange 9-2137G 及 9-2261B
数量	每个气缸 1 个

发动机上的燃油压力泵

制造商	戴姆勒奔驰
设计	齿轮泵
泵油率	转速 2600 转 / 分钟且进气温度为 75° 时 58 升 / 最低

污油泵

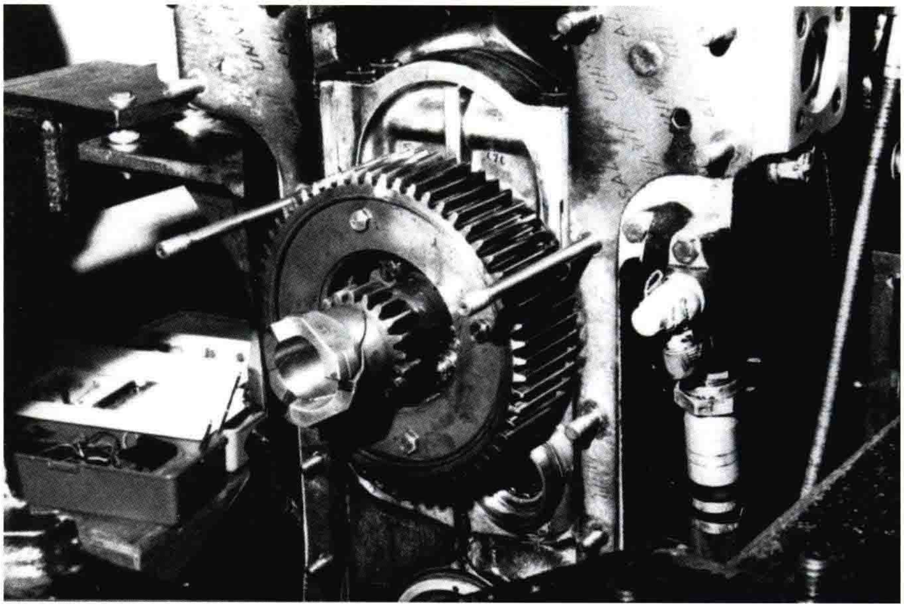
制造商	戴姆勒奔驰
数量	每个气缸盖 1 个
设计	双齿轮泵
排量	转速 2600 转 / 分钟时的排量 左侧泵 = 47 千克 / 分钟 右侧泵 = 41.5 千克 / 分钟

发动机上的水泵

制造商	戴姆勒奔驰
设计	离心泵
排量	2600 转 / 分钟时，根据背压不同 3200 ~ 7200 升 / 小时

测速发电机

数量	1
旋转方向	从转数表的驱动端视为逆时针
减速齿轮比率	2:1

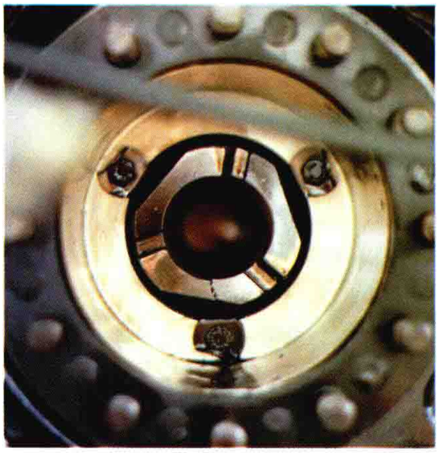


右图：DB605 发动机的背面，卸掉了辅助齿轮箱，以显示受损的起动机传动轴棘爪。

中图：博世惯性起动器的转矩过大，导致起动机传动轴棘爪受损。

下图：卸掉受损的起动机传动轴棘爪后的惯性起动器装置。





可能会发生何种故障

Bf109 战斗机最常发生的故障与起飞和着陆有关。在修复过程中这些故障都有完好的记录，在本书其他章节均有涉及。几架战斗机的修复都涉及到这些问题，导致螺旋桨、起落架及机翼受到损坏。具有历史意义的战斗机遇到的故障在 Bf109 战斗机上也经常出现，包括管道接口泄漏、磨损的油封、计量表及温度计指示故障。

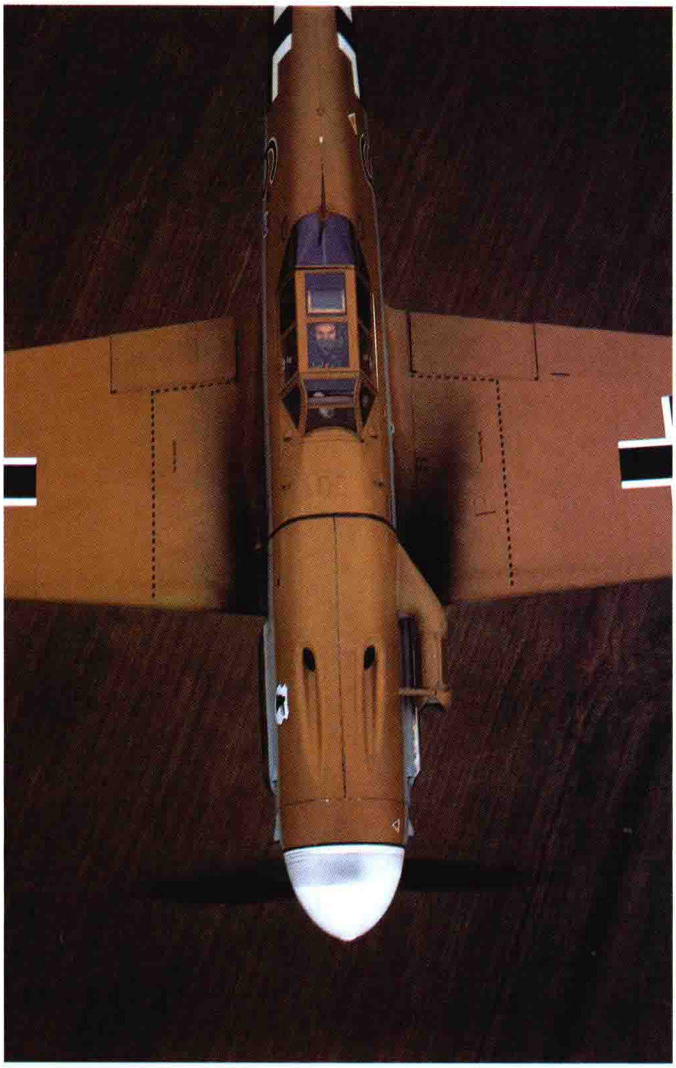
黑色 6 号战斗机作为第一架修复的真正的二战时期 Bf109 战斗机，在修复初期遇到了几个不常见的问题：气动离合器的扭转转动没有达到正确的设置，使发动机起动变得困难。随后经过调整后，发动机才可以起动；但是这加大了连接在曲轴后部的装置的负载。但是如果这一装置受损，发动机根本不能起动。

为了替换这一部件，必须将发动机从战斗机中拆下来，然后将齿轮箱从发动机中拆掉。人们必须从另一架战斗机中找到一个零部件并替换安装在黑色 6 号战斗机中。整个过程需要将近一个月的时间，这完全是因为缺少信息而造成的转矩设置错误。

黑色 6 号战斗机原装的油箱出现了泄漏，激活了自动封口胶，导致油箱的容积从 400 升减小至大约 360 升，这意味着我们需要生产一个新油箱对其进行替换。

1997 年 10 月 12 日是决定性的一天，黑色 6 号战斗机按照计划在多克斯福德进行最后告别前的公共展出。飞机由一位曾经在驾驶 Bf109 战斗机时遭遇飞行困难，尤其是着陆时遇到困难的飞行员驾驶。飞机以碰撞着陆而告终，在着陆时战斗机发生翻滚，横跨机场的跑道，最终严重损毁。飞行员得以幸存，幸运地是后来找到了机身的整个残骸。谢天谢地，人们最终做出决定重新修复这架具有历史意义的战斗机。

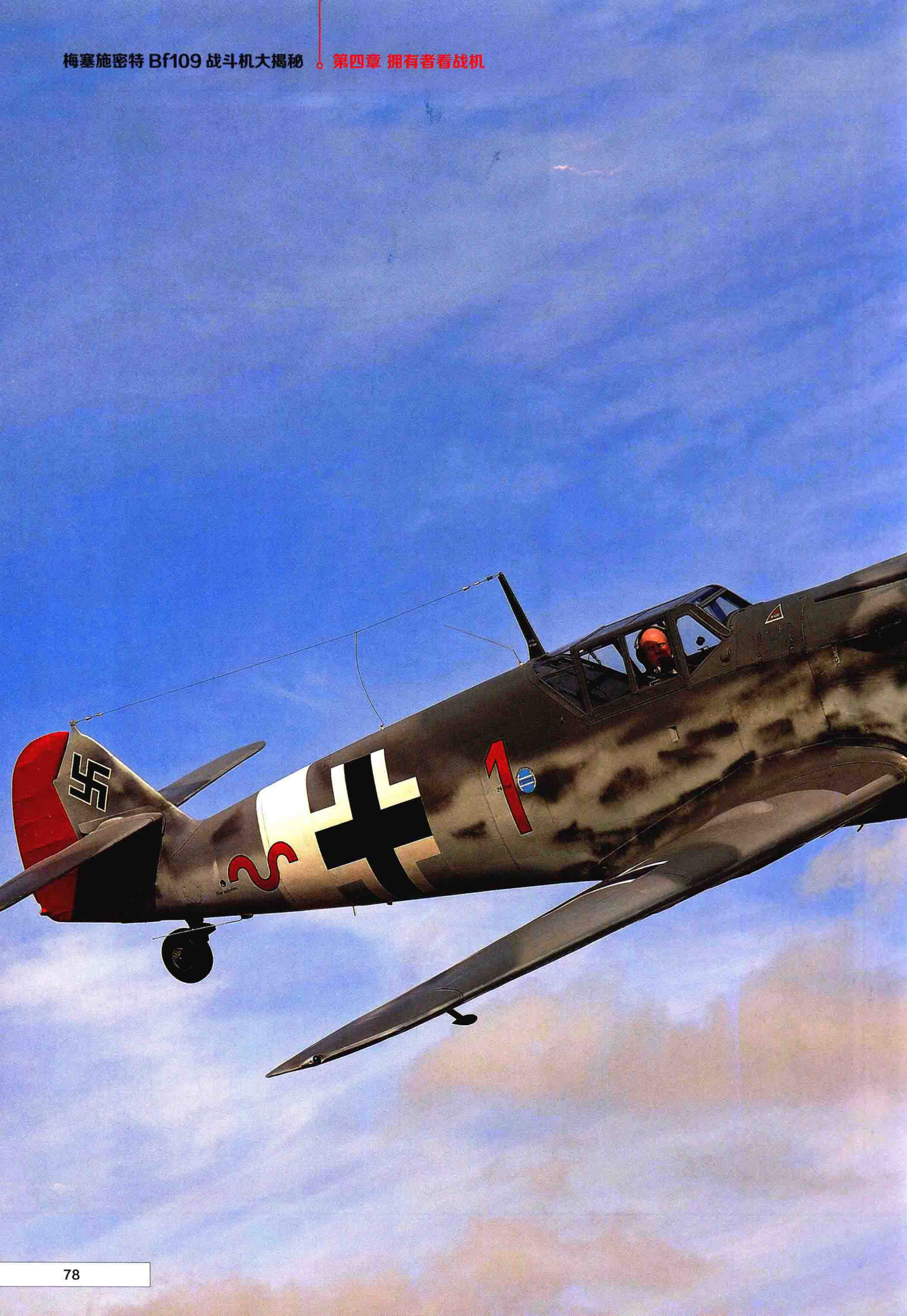
1999年初是修复战斗机的新阶段，但是这一次人们不再打算使这架战斗机重新处于适航状态，相反，人们打算将它作为博物馆中的一架永久展出品。将黑色 6 号战斗机修复为适航状态的团队的很多成员又重新聚集在一起，重新修复这架战斗机，其中包括保罗 · 布莱克，他是本书的共同作者。修复工作于 2001 年完工，后来这架战斗机被转交至伦敦北部亨顿的皇家空军博物馆，直至今日这架战斗机一直在那里展出。



上图：黑色 6 号战斗机的俯视图，清晰地展现了 MG17 机关枪射击口和带有完整过滤器装置的增压器空气进气口。



左图：橡胶油箱。右边是原装的自动封口油箱；另一个是崭新的组合装置。油箱容量是 400 升。





第四章 拥有者看战机

如果想拥有一架真正的 Bf109 战斗机并使它处于适航状态，这种可能性并不是太高。尽管如此，如果你拥有足够的金钱（需要一大笔金钱），还需要一定的运气才能在湖中或其他地方找到一架 Bf109 战斗机的机身，这才有可能让世界增加一架适航 Bf109 战斗机。

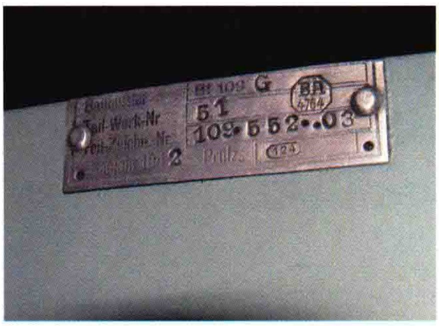
左图 汤姆·布莱尔的 Buchón 红色 1 号战斗机，编号 G-BWUE。Buchón 战斗机采用罗尔斯·罗伊斯梅林发动机，搭载这种发动机的“Bf109”的外观与真正的 Bf109 战斗机相比，有明显的差别。



右图：战斗机的编号铭牌。

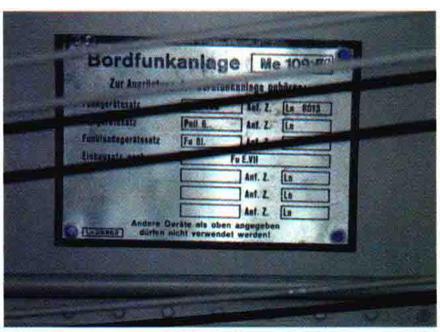


右图：典型的部件信息铭牌。





右图：战斗机生产日期铭牌。



右图：机身尾部舱口的内部，展示了制造商的铭牌，F 被删掉，替换成 G。

获得一架 Bf109 战斗机

获得一架需要修复的原装 Bf109 战斗机非常困难，但也不是不可能。如果你有一项修复计划，你可能会在前苏联各地找到一些残骸，之后只要你有充足的资金就有可能将其修复完成。你还可以找到一架 Buchón 战斗机的机身来代替原装的 Bf109 战斗机，并可以考虑为它重新安装发动机，使它与 Bf109 战斗机外观变得相似。Buchón 战斗机外观看上去与 Bf109 战斗机很像，飞行时也很相似，但是由于它的出处，它不会成为一架原装的 Bf109 战斗机。

获得一架 Bf109 战斗机后，只要找到安装在主要部件上的铭牌，证实它的起源不是一件困难的事情，铭牌上刻有它的机型编号和战斗机的编号。例如，黑色 6 号战斗机的铭牌上显示了机型 Bf109G2 及战斗机的编号 10639。

在其他部件上，如发动机整流罩上也刻有战斗机的编号。在黑色 6 号战斗机的发动机整流罩上刻有它的编号 10639，与原来制造商的铭牌上的编号相同，原来制造商的铭牌依然完好无损地钉在机尾。

通常情况下的费用

运行一架 Bf109 战斗机也需要花费大笔金钱，其中主要的费用是保险费，这取决于战斗机的真实性。一架被修复成适航状态的 Buchón 战斗机的保险费每年大约需要 20000 ~ 25000 英镑，但是一架真正的 Bf109 战斗机的保险费每年需要将近 55000 英镑，原因是它非常珍贵。

编写本书时，机油价格是大约每升 6.50 英镑，而 DB605 的发动机每小时耗油 11 升。航空燃油的价格是每升大约 1.20 英镑，Bf109 油箱容纳 400 升燃油，大约可以飞

行 1 小时 45 分，这取决于飞行条件和速度等因素。

现在已经找不到原装的轮胎，现在使用 BAC 堪培拉机首轮胎，适合原装的机轮，花费是每个大约 400 英镑。

替换螺旋桨桨叶需要花费大约 4000 ~ 5000 英镑，然而这并不是原装的金属桨叶，而是木质复合桨叶。

应当避免的缺陷

购买一架经过修复的战斗机需要考虑你是否拥有保存战斗机的地方，如果租赁一个飞机库，需要考虑飞机库是否能够长时间使用。

与其他任何战斗机一样，资金依然是一个重要的因素，应持有充足的资金，以备有其他花费，如机翼的翼梁不能重新使用时就需要替换新的翼梁，也可能需要重新铸造发动机支座。

确保你具有所有的相关手册和图纸是非常重要的，获得上述资料是可能的，但非常困难。

安全第一

如果没有认真对待，即使是一架在地面上的战斗机也可能会出现安全事故。

1. 应当时刻认为静止的螺旋桨桨叶仍可能转动，即使磁性开关处于关闭状态，它仍然可能旋转，尤其当发动机还没有冷却下来时。
2. 操作飞机在地面移动时应格外小心，确保附近区域没有地面设备及人员。被副翼碰到不仅使人受伤，由于副翼外包翼布，这也可能会损伤副翼。
3. 发动机运行时必须注意保护耳朵，因为长期处在发动机噪声的环境下，会使听力下降。
4. 应当时刻穿着正确的衣服，如连体工装裤，不应佩戴领带或首饰，因为领带或首饰可能会被钩住，造成伤害。
5. 注入液体时，应当小心以使正确的液体注入正确的容器，否则会污染整个系统。很多润滑油和工作液装在相似的容器内，如果不仔细很容易出错。
6. 进入座舱时，口袋内应当是空的，以防止异物损伤；小至硬币或笔帽的物件都会阻塞控制器，如果发生在飞行过程中可能造成致命的后果。



上图：罗斯·斯奈登正在准备起动发动机。

例案 1

黑色 6 号战斗机：罗斯·斯奈登

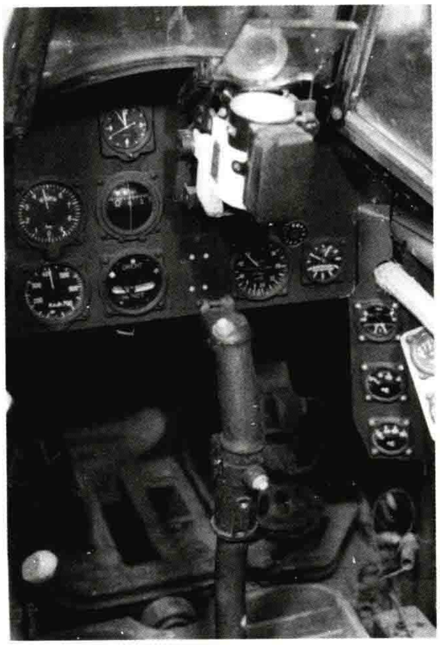
罗斯·斯奈登是前英国皇家空军的飞行员，也是英国航空公司的飞行员。他热衷于具有历史意义的战斗机，为使黑色 6 号战斗机重新处于适航状态发挥了重要作用。目前他正从事一架二战战斗机的修复项目。尽管他修复黑色 6 号战斗机时（或者在其他任何时间）并不是这架战斗机的主人，但是他为把一架珍贵的、具有历史意义的战斗机修复至适航状态所拥有的经验，对以后的飞机修复作用巨大。

对于任何对第二次世界大战期间的军事航空史感兴趣的人来说，拥有一架二战时期的战斗机一定是他们最大的愿望，然而几乎没有人能够幸运地将愿望转变成现实。20 世纪 60 年代末，作为皇家空军一名年轻的飞行员，显然我根本不可能成为拥有一架二战战斗机的少数人之一，这令我非常痛苦。尽管如此，我对战斗机的兴趣丝毫没有减弱。我所

在的沃里克郡盖登皇家空军基地就有几架具有历史意义的战斗机，其中包括非常珍贵的梅塞施密特 Me262 喷气式战斗机，我获得许可为这架战斗机进行美容修复。这样使得我在几个月的工作闲暇时和不需要飞行的很多时间里都与这架战斗机待在一起。我仍然可以清晰地回忆起凌晨两点钟我还在为这架战斗机涂色，尽管上午九点我就需要驾驶飞机飞行，但在那些日子中每天五小时的睡眠已经足够。两年以后，离开这一岗位后，我决定继续进行战斗机修复工作，并且开始寻找合作者。

我过去（现在仍然是）对德国战斗机非常感兴趣。战后所剩无几的废弃战斗机的碎片通常被人们所忽视，变成废铁，但是我认为它们可以修复到更好的状态。此外，几乎所有现存二战飞机都标有不正确的标识，我很想知道这些标识下真正的颜色。我对揭开颜色的秘密非常感兴趣，而且时代也要求我这样做。最近有一位朋友描述我的工作是“考古”。我可能会说他不理解我为什么要做这项工作，尽管他赞叹我的耐心。

下图：修复前黑色 6 号战斗机的座舱。

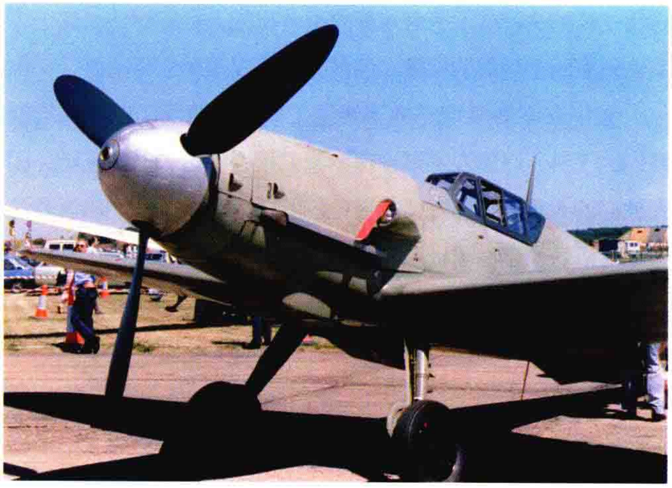


我的前期调查在皇家空军克莱纳基地几公里外的地方准确找出了一架梅塞施密特 Me163 战斗机的位置，但是基地指挥官不允许改变它的位置。我对国防部及帝国战争博物馆提出修复福克沃尔夫 Fw190 战斗机的建议同样被断然拒绝，我开始考虑我是否该费尽心机去做这件事情。但是接下来我转向一架梅塞施密特 Bf109G 战斗机，这架战斗机在萨福克郡的瓦特西姆皇家空军基地被人们遗忘，在皇家空军博物馆的已故专家杰克·布鲁斯的帮助下，我从一位非常不情愿的基地指挥官手中得到这架战斗机。我的领导同意我使用飞机库的一角，但是除此之外，我只是一个人在努力。这架已经解体的战斗机到来之后不久，我们中队的几位工程人员便对它产生了兴趣，我的修复工程立即获得了帮助。后来几年中我从来没有得到这么珍贵的帮助，但是毫无疑问，如果没有约翰·狄克逊、保罗·布莱克及已故的伊恩·梅森的努力，以及他们的友情，这架后来被称为黑色 6 号的战斗机就不会完成修复。

我的目标是修复这架老旧的战斗机，使每一个细节都符合标准，即使是紧固件的型号也不例外。我无法估计这项工程所需要的时间，因为所有的工作必须在下班以后及周末进行。此外，由于战斗机内部也被拆解，我还面临非常真实的困难，那就是找到替换的部件。我要是有一张随意填数的支票将会使这项工程容易很多，但是也不会像几十年以后那么简单。然而，国防部声明不会给我提供任何资金，这让我毫无办法，只得去寻找零部件，并寻求其他人在修复及生产上的帮助。简单地说，有些公司给予一些支持。而其中很多公司没有提供任何帮助。事实上，有一些公司甚至没有回复我的信件。我的工作的首要目标就是修复一架 Bf109 战斗机，但是从一开始我就很清楚我将会努力使它处于适航状态；如果我们遇到非常严重的困难，这个想法就可能被放弃。

由于工作的原因，我从皇家空军莱纳姆基地搬至诺斯霍特基地，并且 Bf109 战斗机也跟随我搬家，这导致修复工作中断了很长时间。这次搬家不可避免地使我丢掉了团队中一些成员，但立即也有新的成员补充进来。正如我所记得的，这些日子中，我总是惊讶于我能得到这么好的帮助。在诺斯霍特一

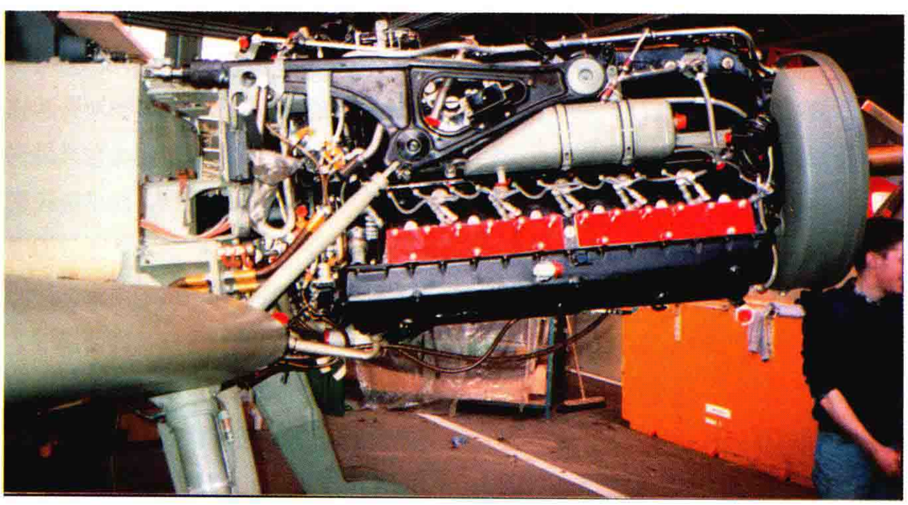
个不能遮风挡雨也没有暖气设备的小屋里，这架战斗机开始成形。每一个细小的零部件都受到人们的注意和关心，后来又被涂上色彩，几年之后，这架战斗机焕然一新。然而，大约也就在那时，有一次我们不在时，一位高级官员参观了我们的战斗机。后来，一位不列颠之战纪念飞行小队的工程师很快联系上我，他很高兴地宣布他打算接管这一项目。我想我告诉任何人这架战斗机将要去哪后，他都会感到怀疑。



我从我所能聚集起来的人中获得支持，他们的“诱拐”计划被挫败。但是我们在诺斯霍特的日子已经不多了。我被传唤至基地指挥官的办公室，并下达我的行动命令；这架战斗机将会在三个星期内撤走。我哑口无言。我在脑海中思忖，这架战斗机不属于我（非常不幸），但是由于国防部给予我的“关心”，让这架战斗机无家可归是令人难以置信的。随后，皇家空军本森基地的一位意气相投的工程师提供了修复场地，更多的新面孔加入到这个团队，加速了修复战斗机的进度。

最终，在多年的不懈努力，以及我们似乎永无止境的劳作下，我们的战斗机终于第一次飞向蓝天。起初我曾计划如果有人严密监视我，我是不会进行修复工作的，原因是我不会容忍别人的打扰。我觉得官员们应当回避，因为他们都认为我们的修复不会成功。然而，随着梅塞施密特战斗机即将修复完成，我发现官方的高级工程师曾参观过这架战斗机，这一次又没有提前通知，并且详细检查过这架战斗机。在人们强烈的抗议之后，我被要求参加在白厅举行的一次会议，探讨战斗机的未来。一段时间后，有人通知我允许战斗机飞行，但是要通过民用许可，而不是我所期望的军事许可。我们认为这是一个好消息，但是后来我们得知剑桥郡的多克斯福德将会成为它以后的基地，它将被分配至一家私人公司，并在帝国战争博物馆的资助下飞行。我们可以安排一个交接仪式吗？

多克斯福德真正成了这架战斗机的基地，但是拥有这架战斗机的并不是我们。经过数月的争辩和不满，我们最终妥协。



上图：黑色 6 号战斗机在皇家空军本森基地。

左图：在皇家空军本森基地，发动机刚刚安装上。

做出这样的决定而没有考虑修复战斗机的人们的想法，这一事实明确表明了当局的独裁。但是，这仅仅是一个开始。

我们在本森基地完成了修复工作，并请民用航空局检验我们的飞机，以颁发测试许可。我们担心检查人员的来访，因为他们的人数不得而知。经过他们的全面检查，他们告诉我这架战斗机获得了许可证。不仅仅是得到许可证，他们还赞扬了我们极高的工作水准。这真是令人兴奋的一天！

飞行之前，首先需要让戴姆勒奔驰 DB605 发动机正常工作。位于菲尔顿的罗尔斯 · 罗伊斯公司的二战战斗机爱好者对发动机进行了全面修复，在这一过程中他们克服了很多困难。其中一位员工完成了发动机的测试，我们非常期待第一次飞行。但是将由谁来驾驶这架战斗机呢？我认识到，这应当由飞行员自己选择，白厅的相关人员将会通知我那些飞行员有意愿，而我也参与其中，并建议由中队长雷格 · 哈勒姆驾驶这架战斗机。雷格是一名经验丰富的测试飞行员，曾经驾驶过西斯巴诺 HA-1112 战斗机，HA-1112 战斗机是一种由西班牙仿制的 Bf109 战斗机，但是它与 Bf109 战斗机相比也有很多不同，包括动力装置。雷格很乐意地接受了我的邀请，1991 年 3 月 17 日，距离我拥有这架战斗机已有 19 年，他驾驶这架战斗机翱翔在本森上空。这一情景是多么动人，但是随之而来的也有一丝担忧。这架战斗机给雷格留下了深刻印象，但是在起飞时他遇到一些困难，不能使战斗机沿直线前进，状况堪忧的草地和湿润多风的状况对他也没有任何帮助。在这一过程中，螺旋桨触到了地面，只好在飞行结束后进行维修。尽管螺旋桨出现了故障，这架 Bf109 战斗机的速度无疑非常快。

几个星期以后，黑色 6 号战斗机从本森最后一次飞向它在剑桥郡附近的新基地，测试飞行非常成功。帝国战争博物馆已经在计划以后的展出，按照我们的要求，几位飞行员完成了进一步测试项目。雷格 · 哈勒姆已经决定退役，将自己从飞行员名单中删除，因为以前就有规定，所有的飞行员必须是皇家空军的现役成员，仅限皇家空军，但是我没有纠结于此。在他离开我们之前，他选择测试飞行员戴夫 · 索思伍德作为我们的中队长，显然这是一个不错的选择。观看戴夫驾驶展示这架战斗机对我们所有人来说都是一种快乐，他对这架战斗机的热情为我们的快乐锦上添花，似乎这架战斗机就是为他而制造的。中队的中尉查理 · 布朗也加入我们，他比飞行中队任何人的飞行时间都长。

帝国战争博物馆接受了表演合同，我们的团队对战斗机进行维护，并按照要求提供需要的支援。我们之中很少有人选择退役，因为多克斯福德及展出地点都需要人手。比如我们在巴黎和泽西参加展出，这都需要详密的计划和安排。巴黎在梅塞施密特的燃油续航力之内，但是直飞泽西必须经过多弗海峡，即在最窄处跨过英吉利海峡，然后沿法国北海岸线一直向西，飞机需要中途停下来添加燃油，以便有充足的燃油储备到达泽西。我们需要在多克斯福德举行一次饯别会，在燃料补给机场需要人手，在泽西也需要一定的团队成员。对于团队来说这非常困难，尤其是发生故障时。在我们所到达的地方，这架战斗机都受到了热烈的欢迎，总是成为展出中的明星。表演完成后，飞机会回到基地，如果我们还有些人手，它将会被停放在飞机库，进行清洁和检查。虽然我们离开基地后遇到几个小问题，但是我们可以说，我们飞行的时间越长，我们对战斗机的情况就有更好的掌握，这架战斗机就能保持得更好。我们的团队无私奉献于这架战斗机，确保了最佳的服务，我们对黑色 6 号战斗机也感到无比自豪。

冬天时发动机受到抑制，需要进行彻底维修。在前两个季节戴姆勒奔驰发动机给我们造成很多难题，尤其是气门的问题和活塞环的问题。为了解决这些难题我们不得不取消很大一部分的展出。原装的设备中油箱出现泄漏，我们又更换了新的油箱，这样我们便错过了更多的展出季。因此，帝国战争博物馆说服了国防部，将贷款的期限延长超过了三年。然而至 1997 年，我们非常清

楚 Bf109 战斗机很可能将不能再处于我们的保护之中了。帝国战争博物馆试图将它保留在多克斯福德，并制定了一个计划，继续限制这架战斗机飞行，只能在多克斯福德飞行。国防部从来没有通知过我任何计划，或者说我没有从帝国战争博物馆得到过任何消息。非常明显我的团队和我从来都是毫不重要的。因此，随着 1997 年最后一个展出季的到来，我们非常担心这将是我们最后一次展出的传言。帝国战争博物馆在展出的两天前，不是出于明显的原因，安排了一个黑色 6 号战斗机的展出发布会。我确信飞行员也知道他将自己安排在这次最后展出的计划中。在那个重要的一天，他错误地处理了冷却系统，导致发动机过热，并在机场附近的田地里紧急着陆。幸运的是我不在场，因为我当时正在为我自己的公司飞行；当我回家时听说了这次坠机事故。

第二天我们检查了我们的战斗机，它倒置地停在一个农用拖车上，每个孔口都淌着雨水。机尾受到损坏，垂直尾翼的损坏非常严重，但是我们仔细检查后发现损坏是局部性的。“它还可以进行维修。”伊恩 · 梅森说。我们多愿意听到这句话啊！然后人们讨论了接下来应该怎么做，但是没有我们的发言权。没有人希望征求我们的意见或团队的建议。我们再一次被忽略了。然而，按照要求，战斗机完好地回到了国防部，我们期待——我们期望要求我们重建这架战斗机，但是规则要求我们进行投标，几乎一年中禁止我们接触战斗机，当局展开一系列程序，这真是雪上加霜。显然人们没有考虑我的团队这一事实，我非常了解这架战斗机，只有我们能够正确地修复这架战斗机。经过一番争论，我们决定对这项工作进行投标。为了能够成功，我必须成立一个有限公司，但是幸运的是，我们最终中标，并开始了本应该在几个月前就着手的工作。

总体来说，战斗机的受损主要发生在后机身和垂直尾翼，但是螺旋桨和螺旋桨桨毂被损毁，座舱罩也受到损坏。我们在着手去除损毁部分之前，首先将每个部件从机身拆卸下来。我们使用装配架安装了一个新的机尾，并安装了一个原装但需要重新安装蒙皮的垂直尾翼，尽可能多地使用原装的材料重建了方向舵。这些维修完成后，我们的团队将所有的内部设备清理干净，并在需要的地方涂上色彩。这项工作并不是合同中要求的。同时我们的发动机工作人员按照航空事故调查部门的要求卸掉发动机，以便检查，这是事故调查的一部分。检查中没有发现在其最后一次飞行中任何可以导致事故的原因。我们重新组装了戴姆勒奔驰发动机，并对其功率进行限制，然后封上了排气口和增压器进气口。我们还组装了备用的原装螺旋桨，我的一位在德国的朋友提供了螺旋桨桨毂，我们用它将螺旋桨组装起来。我们在多克斯福德的最后一项任务是为战斗机重新涂上色彩，我们对这项工作十分熟悉。我必须指出当去掉所有伪装材料之后，这架战斗机看上去非常优美。在按照要求进入位于亨顿的皇家空军博物馆之前，我们获知一位代表需要对战斗机进行检查。当我问他在寻找什么时，他告诉我他在检查是否有孔口可以安装某个设备。我生气地告诉他，这架战斗机不缺少任何设备。

现在这架战斗机位于亨顿的飞行里程碑纪念馆，巧合的是与它相邻的就是一架我曾经工作过的 Me262 战斗机。这架战斗机进入纪念馆之后，我只去过两次，每次去都是为了给它的座舱设备添加零部件。我对我们在长期的支援服务中所付出的的努力感到非常自豪——如任何一位战斗机拥有者一样自豪。由于一个具有三十年历史的协会的努力，现在人们正在努力修复二战期间德国空军最后一架能够飞行的真正的战斗机。我们给它涂上原来的色彩——8./JG 77 的 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机的色彩。 我必须略带悲伤地坦白地说，它的第二次生涯非常短暂，只有三个半展出季，对我们多年来的努力工作只是一个微薄的奖赏。然而，它可以展示一个人数不多但非常努力的团队所取得的成就。我衷心地感谢团队中的每一位成员。

例案 2

拥有并驾驶一架 Buch ó n 战斗机：克里夫 · 斯宾克

飞行员兼战斗机拥有者克里夫 · 斯宾克描述了拥有并驾驶一架西斯巴诺 Buch ó n 战斗机的乐趣，他也曾经驾驶过黑色 6 号战斗机。

如果有一架战斗机能够让飞行员心跳加速，那么它就是 Bf109 战斗机——或者是与它关系密切的 Buch ó n 战斗机。第二次世界大战期间，阿道夫 · 希特勒将 25 架 Bf109G 战斗机送给西班牙佛郎哥政府——保持中立的西班牙亲纳粹政府。不幸的是这些战斗机没有发动机，而且战争结束后这些战斗机都已破败不堪，得益于英国和西班牙关系的改善，西班牙人开始了改装工程，在飞机上安装罗尔斯 · 罗伊斯梅林发动机，并生产了更多数量的战斗机。

最终 Buch ó n 战斗机就成为重整旗鼓的西班牙空军的首种主力战斗机，并在当时的西班牙属撒哈拉积极参与作战。

Buch ó n 战斗机在 1968 年进行了最后一次演出，一支主要由西班牙飞行员驾驶（包括少数美国空军飞行员）的 Buch ó n 战斗机中队在电影《不列颠之战》中飞行——Buch ó n 战斗机在电影中化装成红色 7 号战斗机。

非常幸运的是，我驾驶的第一架 Bf109 战斗机是 Bf109G 黑色 6 号战斗机，我驾驶黑色 6 号战斗机飞行了两个表演季。Buch ó n 战斗机起源于 Bf109G 战斗机，具有如果不是全部也是大部分它的前辈战斗机的操纵特点。从个人角度来讲，坐在梅林发动机后面我感到更加高兴。DB605 发动机无疑是一个优秀的发动机，但是它呈倒置的 V 形，体积也更大，需要更多的爱护，火花塞容易积垢——这就是为什么它有一个专用的火花塞清洁系统。坦白地讲，在低空飞行时我从没有感到动力有何不同。有时“专家”们说 Buch ó n 战斗机不是真正的 Bf109 战斗机，我便会有些生气，Buch ó n 战斗机也是按照其他战斗机的研发过程进行研发的，只是在整个服役周期中安装的动力装置不同。在最近一次 Buch ó n 战斗机的飞行表演中，我与一位德国老朋友一同表演，他也驾驶一架重新安装了 DB605 发动机的 Buch ó n 战斗机。他的战斗机的问题是发动机温度过高而且难以操控——比我的战斗机的问题要多得多，他富有激情地说“我需要一个梅林发动机”——他就是这个意思。Bf109 战斗机的首要突出问题是空间狭小——只需要坐进去就能发现它比野马战斗机的座舱小很多。它看起来非常平庸，但是非常有战斗力——攻击性强——拥有良好的操控指示器。它小机翼、大发动机就意味着速度快，但是直线飞行表现出色，其转弯能力就有所减弱，从自动缝翼就能看出，在低速飞行时 Bf109 战斗机需要小心操作。

战斗机的座舱十分狭小——对于今天某些飞行员来说太小了——几乎没有舒适感。需要在飞行前对座位进行调节，没有喷火战斗机上的手动提升 / 降落杆，飞行员不可以调节方向舵横杆。座舱罩几乎就在我的头顶上，就像呆了一顶“硬帽子” 因此我需要一个噪声消除软式耳机。

随着关闭并锁紧座舱罩（很重），开始起飞前检查——升降舵配平和副翼操作是用左大腿旁的两个大轮子，需要时可以同时拆除，我经常把它们设置为起飞位置。油门和紧急制动装置是常规的，由于有油门摩擦——混合比是自动调节的，因此慢关闭油路只需要拉动主设备面板左侧顶端的拉杆即可。设备的单位比较混乱，原因是受到德国的影响——比如空速以节为单位，但是发动机歧管以大气压为单位。

主燃油开关隐藏在你的右脚踝下，是旋转的，拉开来开启——这同时也是润滑油开关，因此它非常重要。电气开关成套安装在右侧座舱壁上非常符合逻

辑，一旦发动机预热完成，我打开增压泵，增压“四个土豆”的体积，为化油器加入燃油。起动注油泵与搭载格里芬发动机的喷火战斗机的起动注油泵相同，冷起动只需喷射两次燃油即可——油门打开12毫米，打开磁电机开关，脚踏闸打开，同时按动鼓风热交流器和起动按钮。梅林500发动机起动性能高，轰鸣声音很大，液压压力检查完毕后，检查发动机燃油压力，确保散热器襟翼完全打开。冷却用的散热器襟翼通过主设备面板上的一个T形杆采用液压控制，主设备面板可以控制完全打开或关闭，或者使杆处于水平位置，使散热器保持在中间位置。

Bf109战斗机在地面时机尾非常重，放开尾轮后，需要很强的动力才能使机尾处于水平位置——向前倾斜的样子有些恐怖。Buchón战斗机的散热器非常有效，燃油温度升高而冷却液温度不会失控。助跑时增压器转速高于喷火战斗机。最终检查——我从左至右又检查了一遍，这是我的方法，但是我确信正常气压会起作用。襟翼为15°，机尾配平高1°（没有方向舵配平），油门摩擦很紧，座舱罩关闭并锁紧，设备正常且已设定好，发动机温度和压力一切正常，液压压力升高，燃油增压泵起动，检查降落伞吊带和飞行控制设备。我总是对自己进行一次“队长的详细训令”——对我的行为进行自我检查，以防起飞时出现轻微或重大错误。

黑色6号战斗机的所有操作都是在草地上进行的，但是我也成功地在硬地跑道上操作Buchón战斗机。实际上，起飞时在进行充足的副翼控制之前，在条件不佳的草地跑道上摆动和转向，比在铺有沥青碎石混合表面的飞机跑道上顺利前进要苛刻得多——虽然必须考虑侧风的情况。

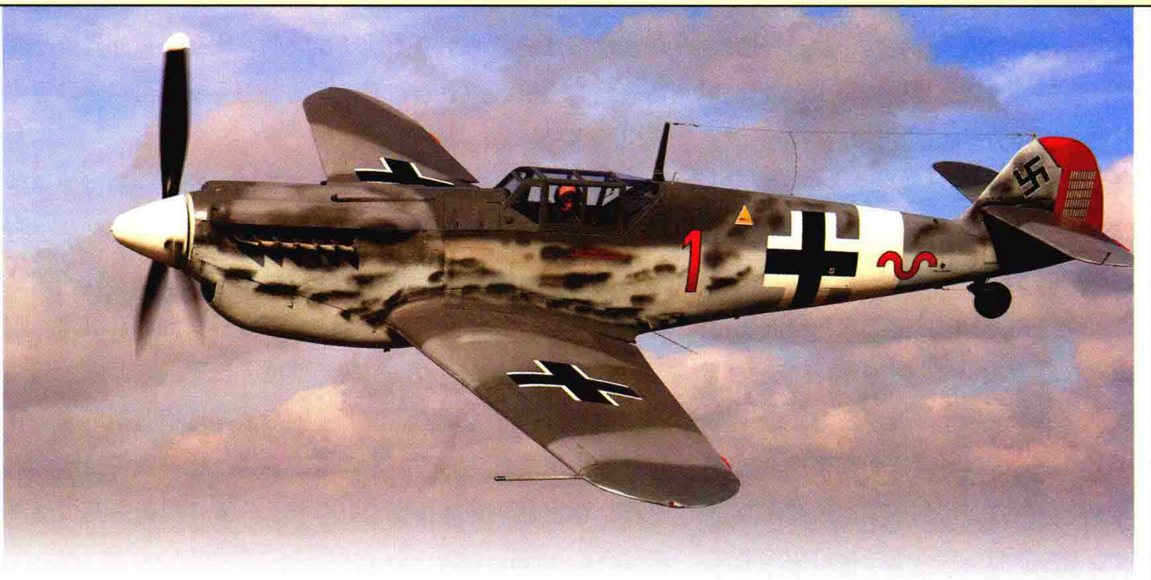
战斗机的列队在多克斯福德的草地跑道上，稍微偏离跑道方向，以便达到起飞动力时可以看到整个跑道，然后进行最终检查，尾轮闭锁，动力充足，丝毫没有仓促，轻微调整方向舵开始使战斗机沿直线前进。不要很快地抬升机尾，收起右侧副翼，以抵消发动机转矩造成的严重向左倾向。起飞事关全局，但是加装的经过调整的盘式制动很有帮助——轻轻一拍便可使机头沿垂直方向低速前进。松开油门，增大爬升率，将发动机转速降至2400转/分钟，副翼打开，使飞机平飞。

由于没有方向舵配平，加速/减速及开动/停止转变时，我们需要不断关注战斗机的方向舵，但是这也说明我的飞行水平很差。

战斗机配平效果甚佳，频率平稳——配平使整个机尾都在移动，而且巡航时相当平稳。动力设置相同时，Bf109战斗机比梅林喷火战斗机巡航速度要快，但是控制不是特别协调——是什么原因呢？它的振动很大，但是有很好的滚转速率。在特技飞行队列中时，由于飞机牵引力很重，你必须用力拉动操控杆，这是一项体力劳动。最重要的是使战斗机保持平衡，否则战斗机会急转弯，如果零点没有在中央，机头就会撞向地面——低空飞行时就会令人紧张不安。

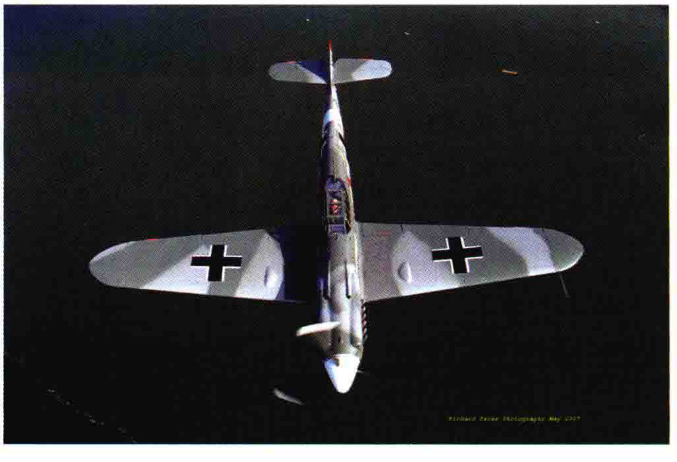
环形飞行没关系，但是我倾向于限制环形机动到半个圆形，因为当机头在水平线以下时，可以精确地翻滚离开。燃油消耗监控对于任何进行低空特技表演的战斗机来说都是十分重要的，但是对于Buchón战斗机来说尤为重要的。只要保持充足的燃油，就可以完成安全、精彩、适度紧张的飞行表演。

即使在温暖的天气中我也不在飞行表演中打开散热器襟翼，在着陆之前最后一次制动时我才即时打开散热器襟翼，空气制动器产生重要影响，并使发动机降温。为了着陆我继续开动燃油增压泵（可能从我开始进行飞行表演它一直是打开的），发动机转速达到大约2400转/分钟，然后我设置增压泵运行再中断。顺风时需要做很多工作，因此顺风飞行时间过短绝对不是一个好主意。速度正常，按动绿色u/c向



上图：Buchón G-BWUE 战斗机由 Real Aircraft Company 完成修复，现在由多克斯福德的喷火战斗机有限公司拥有运行。

下图：Buchón G-BWUE 战斗机的顶视图。机翼上的凸起可以允许机轮完全收入起落架舱，并使用更大的轮胎。



下按钮，检查齿轮是否正在旋转，齿轮正在以恒速旋转以带动襟翼，机尾配平片在顺风时间即将结束时使襟翼完全向下。有时 u/c 绿灯灯泡出现故障，但是也可用机械指示器保持指示，最终检查时机尾已经闭锁。在速度为 180 千米 / 小时时开始最后的转弯，随着机翼展平逐渐降至 160 千米 / 小时，然后穿越围栏降至 150 千米 / 小时——缝翼完全打开。Buchón 战斗机在飞行即将结束时速度非常稳定。操纵杆完全向前，动力输出设置到指定位置，但是关键时刻，把动力设置为滑行时并不觉得舒适，最好尽快着陆，而不是等到事情错过最佳状态。

战斗机实现三点着陆，战斗机稳稳地停在地上，这与通常的想法不同。但是着陆后的数秒之内仍然可能造成飞机被撞得粉碎！发动机还在旋转，而且方向是不可预测的，但是用方向舵快速干预会使它沿直线行进，至少是在最初时。方向舵的有效控制随着速度的降低而减少，而这时制动就起到了关键作用。在我驾驶的其他机型的 Bf109 战斗机中，通常制动会失效，但是这些都是渐进的，可以使你在慢速时能够使机头沿直线前进，而这时方向舵就起不到任何作用。

我不认为我是一个受虐者，但是我的确非常喜欢驾驶 Buchón 战斗机，它永远也不会替代喷火战斗机在我心中的地位，但是它也是一架历史性的战斗机，而我曾经光荣地驾驶过这种战斗机。驾驶这种战斗机时仿佛浴火重生，是一个巨大的挑战，但在服役时，它是一架非常理想的战斗机。

例案 3

日耳曼三人行：德国人拥有的 Buchón 战斗机

在德国有三架适航战斗机，或者更确切地说是潜在地会成为适航战斗机。所有这三架战斗机都不是真正的 Bf109 战斗机，其中两架西斯巴诺 Buchón 战斗机重新安装了戴姆勒奔驰 DB605 发动机，另一架基本属于 Buchón 战斗机，但是具有一些真正的 Bf109 战斗机的部件，同样重新安装了 DB605 发动机。不幸的是 2008 年，其中两架战斗机发生了事故，其中一次事故是在 2008 年柏林飞行表演中众目睽睽下发生的，这是由于着陆或起飞时 Bf109 战斗机长期存在的偏离倾向导致的。

拥有这三架战斗机展示了纳粹时代德国战斗机飞行表演有趣的几个方面。人们普遍认为在英国驾驶真正的 Bf109G- 2 黑色 6 号战斗机是在展示真正的战时老兵，完全值得拥有人们对它的兴趣和崇敬，即使它属于德军，即使它在第二次世界大战中在北非战场的短暂军事生涯中与英国和英联邦国家的军队作战。然而，在德国，情况就有些不同了，人们有意尽可能地模糊了三架适航 Bf109 战斗机的仿制品的地位，尤其是对于不断提出问题的外国媒体和航空同仁来说更是如此。

这三架战斗机属于威利 · 梅塞施密特基金会，该组织是为了让人们纪念威利 · 梅塞施密特的巨大贡献。基金会得到欧洲航空防卫及太空公司的支持，该公司包括许多国家的航空公司，是现代重要飞机项目如空中客车及欧洲战斗机的基地，是世界市场上一个重要的大规模飞机提供商。欧洲航空防卫及太空公司以多种方式支持梅塞施密特基金会，我们这些积极支持战斗机修复的人们没有发现任何问题。另一方面，欧洲航空防卫及太空公司并没有大肆渲染它对梅塞施密特基金会的支持，它的一些员工甚至不承认这种支持的存在。这大概是因为它不愿意与德国近代史中黑暗的阶段有所关联，即使一些德国战时战斗机公司的继任者在当前商业活动中依然存在。这是可以理解的，但是心智正常的人中没有人会在一个实力雄厚的财团中发现问题，比如欧洲航空防卫及太空公司积极支持具有历史意义的战斗机的保护。实际上，在今日的战斗机爱好者团体中有很多人对这种积极的支持表示欢迎。即便如此，欧洲航空防卫及太空公司经常对与这些战斗机有所关联感到不安，除了对待德国媒体之外，梅塞施密特基金会表现出十分淡然的态度。



上图：Bf109G-10/Buchón composite, D-FDME，黑色 2 号战斗机的机身涂有“EADS”及“梅塞施密特基金会”字样，在 2008 年 5 月柏林飞行表演中准备起飞。它是仿制 Bf109G 制造的战斗机，是梅塞施密特基金会在德国与航空巨头欧洲航空防卫及太空公司合作的成果，人们有意尽可能地模糊了这架战斗机的运作。

或许将来德国人将会准备好，或者至少不会感到不安，对于战斗机的地位更加开放，尤其是对除德国以外的媒体，但是对于一些人来说这显然还很困难。尽管如此，我们中的很多人都对欧洲航空防卫及太空公司对梅塞施密特基金会的支持表示敬意，因为它使三架 Bf109 战斗机的仿制品翱翔蓝天。





第五章

飞行员谈战机

驾驶 Bf109 战斗机并不是一件容易的事情，或者说驾驶它并不容易起飞和降落。战争期间，Bf109 战斗机的窄轮距主起落架就造成了不少麻烦，现在也存在这样的问题。我们不建议 Bf109 战斗机在水泥跑道或有侧风时着陆，在起飞和着落时战斗机总是容易前倾，因此飞行员必须全神贯注，其付出的努力要远远超过驾驶宽轮距主起落架战斗机所需要的努力。

左图 欧洲航空防卫及太空公司/梅塞施密特基金会的适航的 Bf109G-10/Buchón 战斗机，照片很好地展示了 Bf109 系列战斗机的窄轮距主起落架。



上图：很多 Bf109 战斗机发生事故时的典型姿势，这是由于落地后打转和起落架的故障导致的。图中的这架战斗机是捷克斯洛伐克制造的 Avia S-99 战斗机。

不幸的是，由于梅塞施密特战斗机倾向于在着陆时打转，或者在起飞时翻转，两架适航战斗机都发生了重大事故。最近的一次事故是在 2008 年柏林飞行表演中在柏林舍内费尔德机场，欧洲航空防卫及太空公司的飞行表演飞行员瓦尔特 · 艾希霍恩驾驶汉斯 · 迪特 Bf109G 黑色 2 号战斗机试图在水泥跑道着陆时，突然而来的侧风使飞行员感到出现紧急情况，导致战斗机落地后打转，本书的共同作者马尔科姆 V. 洛亲眼目睹了发生的一切，他拿起照相机记录下来这惊险的一幕，后来作为这一事故的目击者，德国电视媒体对他进行了采访。

以下目击者的描述和说明从飞行员的视角，以及他丰富的飞行经验角度记述了驾驶 Bf109 战斗机有趣的故事。



欧洲航空防卫及太空公司 / 梅塞施密特基金会的 Bf109G-10/Buchón 战斗机在 2008 柏林飞行表演中飞行员试图在水泥跑道着陆时，突然而来的侧风导致了事故的发生。

驾驶 Bf109G 战斗机：戴夫·索思伍德

戴夫·索思伍德是前英国皇家空军帝国测试飞行员学校的飞行员。作为一名测试飞行员，戴夫飞行过多种战斗机，因此是驾驶黑色 6 号战斗机的优秀候选人。他依然在英国各地的飞行表演中驾驶具有历史意义的战斗机。

这些综述主要是依据回忆以及驾驶黑色 6 号战斗机的备忘录写成的，这些综述涉及战斗机和发动机，相关程序是根据获得的经验得来的。毫无疑问，针对其他战斗机和发动机，需要修改其中一些详细的程序。

起动发动机

螺旋桨螺距设置为手动，螺距设定值为 12.00，油门打开 25.4 毫米，燃油选择为 P1+P2（泵 1+ 泵 2），ICO 向前（运行）。最初，发动机在感到油压后运转 8 个行程。外部起动器手摇曲柄去除之前，打开燃油泵，起动注油泵再加 3 ～ 4 个行程。注意起动时遇到的困难通常不是由注油过量导致的，很少情况下会注油过量。由于去除了外部起动器手摇曲柄，磁电机选择为 1+2，推动火花塞清洁按钮，起动机离合器啮合。当发动机点火以后，慢慢释放座舱起动机离合器手柄。调节油门至预热状态，转速在 1000 ～ 1200 转 / 分钟；散热器襟翼设置为自动，完成预热，燃油温度在 20℃以上时，立即使战斗机滑行。

发动机一旦正常运行，关闭电动燃油泵。由于持续运行，我们烧坏过几个电动燃油泵，直至我们发现电动燃油泵每次只能运行 5 分钟（据我的回忆）。

滑行

战斗机机尾很重，因此不用担心机头发生倾斜。每次滑行都是在尾轮打开的情况下进行的。为了谨慎地转弯，使用了完全向前杆（以便尾轮卸载），加大了动力（增大从方向舵的偏航力矩，通过提升机尾进一步尾轮卸载），在规定的转弯方向完全控制制动。一旦尾轮脱离止动装置，仅使用制动便可很容易地控制转弯。在相反的方向使用制动便能很容易地停止转弯。尾轮立即调入止动装置，然后仅使用制动便能慢慢地逐渐改变行进方向。需要注意的是在草地上急转弯，尤其是在湿滑的草地上，经常导致机轮在地面上打滑。但是如果有人控制住翼尖，就可以产生足够的力矩，以使尾轮脱离制动装置，然后继续轻而易举地转弯。非常明显的是，滑行时需要的动力取决于发动机运行前需要预热多长时间。

助跑

助跑之前，冷却液最低温度是 70℃，燃油最低温度是 20℃。散热器襟翼在助跑时完全打开。检查燃油温度是 3.5 ～ 8 个标准大气压。磁电机转速为 2000 转 / 分钟，最大下降数 50 转 / 分钟、如果磁电机转速下降过大，把火花塞清洁按钮拔出大约 20 秒（我觉得可能会稍短）。转速降至 1400 转 / 分钟（我认为），发动机猛烈地运行，但是立即恢复正常，火花塞清洁按钮应重新插上。但是，我几乎不用这样做。

此外还建议应当检查燃油供应，转速为 2000 转 / 分钟时，分别在 P1 及 P2 检查 30 秒。但是天气炎热时这便会使冷却液温度升高，因此我在开始滑行时选择 P1，大约 2 分钟之后选择 P2，并持续大约 2 分钟。我经常在滑行时使用 P1+P2。这项检查的重要性在于确定发动机运行时有充足的燃油供应，而不是在发动机运行时燃油只处于原来的油面高度。

起飞

战斗机起动后冷却液温度急速上升，从起动后你至多有 12 分钟的时间达到冷却液的温度限制 110℃（天气寒冷时，

当天第一次起动），而只要 6 ~ 7 分钟的时间冷却液的温度就到达 110℃（天气炎热时，或上一次飞行后一小时内再次起动）。

在起飞前的检查中，我将襟翼设置为 20°，机头在机尾配平片上 1°。原始数据称为 0°，但是第一次出击后螺旋桨碰到地面，因此将机头设置为 1°（坦白地说，这没有任何区别）。手动检查了螺旋桨，螺距设定值为 12.00，在如此重要的飞行阶段，我没有冒险尝试自动系统。可以说，我们的自动转速控制系统从来没有出现过故障。起飞前检查最大的错误是没有将磁电机选择至 1+2，没有将燃油阀门选择至 P1+P2，没有检查电动燃油泵选择至打开状态（尽管这只是在发动机泵出现故障时的备用泵——没有必要达到起飞动力）。注意：起飞和着陆时侧风限制是 18 千米 / 小时。我们不能接受起飞时有顺风（除非风速低于 9 千米 / 小时，1.8 ~ 3.6 千米 / 小时的顺风在长距离跑道上是可以接受的。我们仅在草地跑道上起飞。

战斗机在跑道上列队之后，就闭锁尾轮，慢慢地向前滑动（1.8 ~ 3.6 千米 / 小时）。起飞时闭锁尾轮绝对是必要的，进气增压逐渐提高至 1.1 个标准大气压，而尾轮还在地面上。在设定路线后，战斗机沿直线前进，为慢慢抬高，直至离开地面，然后呈俯仰姿态。如果机尾抬升过快或过高，都会导致战斗机向左急速旋转。通常情况下，当起飞滑跑为中速时需要有方向舵的力量，达到大约方向舵偏向的一半。有时会发生急速偏航（通常为向左），很可能是由于在跑道上颠簸、一阵疾风或最为经常发生的是突然加大油门造成的。方向舵快速达到最大偏航数值即可使偏航停止；很少情况下需要制动，但是人们通常认为这也不失为一种选择。飞行员不用进行任何将战斗机重新回到跑道方向的尝试，遏制偏航可以保持前进方向。任何使战斗机沿跑道方向前进的尝试会使战斗机向偏航相反的方向行驶，战斗机非常可能以高速打转。起飞滑跑时可以保持副翼在中央。当战斗机主轮稳定机尾较低时战斗机一旦平稳，控制杆有一个向后的压力，直至战斗机在空中飞行。如果起飞速度低，主轮只会发生轻微颠簸。

初始爬升

当战斗机在空中沿前进方向飞行时（爬升速率为正），打开起落架向上按钮。进气增压设为 1.1 个标准大气压，螺旋桨设置为自动，监控发动机转速降低至 2200 转 / 分钟。爬升时进气增压为 1.15 个标准大气压，转速 2300 转 / 分钟。选择自动后，螺旋桨的任何故障都需要立即重新选择至手动，螺旋桨螺距值设置为 11.30。在设置为自动之前可以这样应用，起飞后最初螺旋桨螺距值为 11.30，一切正常。警告：如果手动时螺旋桨螺距值为 12.00，起飞后发动机立即超速，而距爬升速度 270 千米 / 小时还有一定差距。一旦发动机速度的设置为超速，襟翼就会收起。很容易忘了进行最后两个动作：起落架闭锁后（红灯亮起）立即按下起落架向上按钮，以停止液压泵的运行，将电动燃油泵设置为关闭。冷却液温度如果升高，爬升后会很快下降。

巡航

散热器襟翼

如果散热器襟翼为自动，冷却液温度保持在大约 85℃。散热器襟翼呈打开状态，导致很大的阻力。爬升和巡航一旦稳定下来，我手动调节散热器襟翼，保持冷却液温度在 90 ~ 95℃（最低温度 70℃，最高温度 115℃），大大降低了阻力。在凉爽的天气里，设定巡航进气增压（1.0 个标准大气压，发动机转速 2000 转 / 分钟），散热器襟翼完全关闭。设定飞行表演时的进气增压（1.15 个标准大气压，发动机转速 2300 转 / 分钟）。警告：如果手动操作散热器襟翼，必须对冷却液温度进行密切监视，必须进行周期性调节，以维持期望的冷却液温度。如果阻力不是决

定性的，散热器襟翼应自动运行。

动力设置和发动机转速设置

设定发动机转速以便在持续动力设定时（1.15 个标准大气压，发动机转速 2300 转 / 分钟）能都正确掌控最优运行线路。可以接受偏离此动力设置的任何微小的错误。正常巡航进气增压是 1.0 个标准大气压，发动机转速 2000 转 / 分钟。设置巡航进气增压的技巧是将其设置为 1.0 个标准大气压，然后观察发动机转速会导致何种结果。如果是 2000 转 / 分钟，或者大于 2000 转 / 分钟，螺旋桨设定为自动。但是有时略微低于 2000 转 / 分钟（1900 ~ 1950 转 / 分钟），在这种情况下螺旋桨设置为手动，发动机转速调节至 2050 ~ 2100 转 / 分钟。这样发动机不会升高过大，以确保发电机正常运行（要求正常发动机转速为 2000 转 / 分钟）。注意没有“低伏电压”或“发电机警告”灯亮起。

配平设置

调整副翼和方向舵固定的配平片，巡航进气增压（1.0 个标准大气压，发动机转速 2000 转 / 分钟）设置为直线飞行和水平飞行。如果需要调节，在调节副翼配平片前，首先必须调节方向舵配平片。注意如果在巡航条件时副翼配平正确，那么在整个飞行包线中均正确。

特技飞行

VNE 俯冲

飞行测试时我们驾驶战斗机速度达到 650 千米 / 小时，因此允许进行 VNE 俯冲的速度为 585 千米 / 小时（90%）。俯冲时很容易达到 650 千米 / 小时，超过这一速度也很容易。我认为这次测试飞行的进气增压设定为 1.3 个标准大气压，发动机转速 2600 转 / 分钟。我们飞行的速度对于所有的飞行表演及拍摄电影来说已经相当大了。在我驾驶的 Buchón 战斗机时，公布了一个限制，在空速 463 千米 / 小时时没有进行配平，这是因为俯冲需要的高杆力可能会导致高度大幅降低。驾驶黑色 6 号战斗机时我没有想到这种限制是必要的。

特技飞行

在飞行表演中我设置为 1.15 个标准大气压，油门设置为自动。在设置发动机转速运行前，我设置为 1.15 个标准大气压，然后在翻筋斗时将螺旋桨螺距值设置为 11.05；420 千米 / 小时时发动机转速为 2300 转 / 分钟。垂直时（爬升时）螺旋桨螺距值参照计量表重新设置为 11.15。警告：在低空进行特技表演时在座舱内向前看，重置螺旋桨螺距值会分散精力，会导致冲向地面！垂直操作如翻筋斗及半圆在最低速度为 420 千米 / 小时，450 千米 / 小时的速度时向上垂直翻腾 90°），表演最大高度大约为 600 米。方向舵保持直线是适度的，而且容易实现。但是冬天过后副翼进行了重新覆盖，猛地拉动副翼经常在翻筋斗的最高处发生。这会令人不安，但是不至于影响控制。大角度进攻 / 低速飞行时副翼会有猛拉的倾向。我观察到的第二个特点是半圆过大的方向舵力量（与副翼相似），导致振动频率大幅下降，很可能是侧滑导致。这又引起了人们的不安，导致严重偏航，俯冲角度明显增大。我没有看到横距的迹象，但是我得到的教训是低速翻滚时为了配合只能使用适度的方向舵。

第二次世界大战期间的战斗机翻滚动作是标准的，可以轻松应用副翼，需要方向舵配合才能保持直线前进，任何方向的翻滚动作都是相似的。所有的翻滚动作都是在正爬升线进行的，我认为在低空翻滚是非常安全的。

失速

失速特点在着陆配置时是有益的。缝翼展开时听到一声沉闷的响声，这是由于进攻角度增大，但是没有发生相关的

翻滚、倾斜或偏航。如果有任何侧滑，一个缝翼会在另一个缝翼之前展开，但是仍然没有翻倒。低速时在机翼水平位置发生失速，在失速飞行前有些抖振，失速飞行的特点是机翼略微下降，轻度向下倾斜，副翼经常发生猛拉（我不记得它的方向）。通过向后释放杆力的压力，顺利增加动力，可以恢复正常。如果动力增加过快，需要全部副翼和方向舵来控制转矩和转弯效果。转弯时失速加速（设定飞行表演时的动力），低速来回的推力是类似的，我认为失速警告是充分的，失速的特点也是有利的，因此失速不是一个问题，在低空进行特技飞行时也没有风险。

旋冲

我们没有驾驶黑色 6 号战斗机使它旋冲，我相信没有必要、也无需这样做。我始终强烈反对驾驶这种战斗机时进行旋冲。

巡回、进场及着陆

重新巡回时将散热器襟翼选择至自动，打开电燃油泵。显然，已经核实尾轮闭锁。襟翼需要花费很长的时间才能慢下来，因此这或者在顺风段完成，或者在重新巡回时完成，尽管速度必须控制在 250 千米 / 小时以内。如果油门空转，螺旋桨为自动，每分钟转速就会大幅降低，发动机运行非常猛烈（螺旋桨为自动但并不是真正使用 1.0 个标准大气压以下）。因此，我在减少动力之前，将螺旋桨调至手动（以当前的角度使螺旋桨桨叶静止），然后慢慢降低进气增压，逐渐将螺旋桨螺距值调整至 11.45。使液压泵达到足够的输出功率，以降低起落架，这样可以确保发动机不超过 2600 转 / 分钟。这时起落架在 250 千米 / 小时的限度之下，一旦显示已经闭锁，就按下向下的按钮（很容易忘掉这一点！）。螺距被重置为 11.30（复飞时将螺旋桨速度降至最低）。在顺风段即将结束时设为 200 千米 / 小时，并保持最后的旋转，达到要求的动力。200 千米 / 小时被认为是最低值，也是最终转弯时的目标，最后阶段很难减速，最好快速进场后复飞，然后再试一次。但是，侧滑对于降低高度是非常有效的，但是战斗机首先需要在合理的高度在没有侧滑的情况下保持平稳，以便着陆时没有任何偏航。需要避免长距离直线复飞；曲线复飞然后低空展平是最佳的技术。一旦展平，使用油门将飞机速度降至 175 千米 / 小时，在跑道入口时达到这一速度。进场时的视野范围是合理的，速度也比较稳定。最终应进行配平，这一点非常重要，机尾经常出现事故，如果进场时有拉力，降低滑行平飞时的升降舵权限。

进入跑道入口后关闭油门，战斗机顺利滑行平飞，且滑行平飞越长越好。它的滑行长度远远超过很多尾轮战斗机，减速时使它的襟翼保持在地面 0.6 米之上是非常重要的，最终战斗机三点着陆。战斗机经常在简易跑道上颠簸，保持俯仰姿态直至着陆，操纵杆向后，这一点非常重要。

在低于着陆速度时副翼和方向舵不起任何作用，地面的方向控制需要快速的大方向舵操作，制动输入功率

应有差别，以保持沿直线前进。一旦处于控制之中，制动应保持平衡同时减速。制动力不是非常充足，似乎需要很长时间才能使战斗机停下来。一旦达到滑行速度，试图在跑道上转弯时应打开尾轮。

着陆后冷却液温度上升，在达到温度限制时不可能进行长距离滑行。注意发动机一旦关闭，缸体温度继续上升，这是由于冷却液流动减少。因此在115℃时关闭发动机会对发动机造成损坏。

应不惜一切代价避免发生以下情况

a. 滚动着陆

闭锁的尾轮是着陆时方向稳定的主要因素。尾轮在地面时（或打开时！）方向舵可靠性不足。如果在三点着陆前，滑行平飞时主轮接触地面，我使用后杆的输入功率重新飞行，继续在离地0.6米高度时减速，然后三点着陆。

b. 降低跑道入口速度

由于着陆滑行平飞时有所延长，会诱使你将跑道入口把速度降至175千米/小时以下。任何这样的尝试很可能会导致猛烈的着陆，因为正常的滑行平飞将会阻止降低速率。我只在驾驶Buchón战斗机时尝试过。

c. 侧风和顺风

侧风速度达到18千米/小时时不必考虑侧风时的着陆技术。如果你的确因为大风没有预报而被困住，必须通过飞行时机翼略微向下并使主轮和尾轮同时着陆，以抵消偏航；着陆时另一个机轮也必须着陆。我在侧风为27千米/小时着陆而没有发生任何问题，但是18千米/小时总是最大的允许值。必须不惜一切代价避免顺风，因为顺风加剧打转的倾向。

d. 惊险的着陆

风险区域太多，因此不在此赘述。

千万不要！

e. 复飞时动力急速加剧

复飞时应逐渐将进气增压提高至1.1个标准大气压，将起落架调至向上，爬升率为正，将螺旋桨控制调至自动，然后提升襟翼。如果油门加大过快，右满副翼及几乎右满方向舵，以保持在水平飞行时机翼成直线。我怀疑如果油门打开过大或过快，可能会失去水平控制和方向控制。如果首次驾驶Bf109飞机，必须操练复飞。

总结

我们仅在简易草地跑道上驾驶过黑色6号战斗机（仅有一次因为侧风过大偏离跑道）。起飞和着陆时尾轮总是闭锁，我们没有计划在侧风大于18千米/小时时飞行，也不在顺风时飞行。我总是试图顺利地使用油门输入功率，我为散热器襟翼和螺旋桨操控指定了一个策略。我总是试图三点着陆。请注意飞行员关于其他Bf109战斗机或Buchóns战斗机的记录，或飞行员的操作手册，他们的建议可能与我描述的操作技巧有所不同。当然必须按照官方的文件来驾驶战斗机。

Bf109E-4战斗机与Bf109G-2（热带型）战斗机的比较：查理·布朗

查理·布朗是皇家空军的现役飞行员，他加入了在奥德利·恩德的历史飞行公司，在成为喷火战斗机测试飞行员及飞行表演飞行员后，他开始驾驶具有历史意义的战斗机。后来他成为黑色6号战斗机的飞行表演飞行员，自从那时起，他又驾驶了其他具有历史意义的战斗机，包括Bf109E战斗机和霍克飓风战斗机。


上图：查理·布朗在起飞之前系紧安全带。

战斗机系统

战斗机系统在本书中其他章节有详细叙述，因此我主要讲 Bf109E 和 Bf109G 战斗机的显著区别。

座舱

E 机型：座舱内有很多发动机仪表和基本的飞行设备（没有仿真地平仪和陀螺罗盘）。G 机型：发动机仪表和优质的飞行设备较少（非常先进的仿真地平仪，将转弯倾滑仪和陀螺罗盘组合在一起，陀螺罗盘从属于磁性探测器装置）；G 机型的座舱里有 20 毫米口径机关炮的枪膛盖，该机关炮位于在飞行员的两腿之间。

襟翼

两种机型的简单襟翼均通过座舱左手侧的机轮手动操作。在 E 机型中，使襟翼向下同时会使副翼也向下，襟翼角度向上最大 20°。在 G 机型中，副翼不与襟翼同时向下。散热器襟翼控制：在 E 机型中，通过座舱右手侧的手摇柄手动控制；在 G 机型中，通过座舱右手侧向前的选择器液压控制。在 G 机型中，散热器襟翼中的全自动设置会打开和关闭襟翼，对发动机冷却液温度的变化做出反应。

螺旋桨控制

两种机型的电气系统（螺旋桨螺距指示器是设备面板右手侧的一个时钟形式的计量表。因此螺旋桨螺距设置单位为每个小时，“12 小时”等）。在 E 机型中，有三个修正状态的控制方法：①通过设备面板中心的一个开关手动控制。②通过油门上的摇臂开关手动控制。③通过操作紧邻油门弧座的一个开关自动控制（在自动控制中，电气控制系统将螺旋桨每分钟转数的设置与油门位置相匹配）。

起落架

两种机型均为液压操作。在 E 机型中：设备面板右手侧有一回转控制。在 G 机型中：设备面板左手侧有一控制按钮。就 Bf109 战斗机的起落架来说，Bf109 战斗机的主起落架设计对战斗机在滑行、起飞和着陆时的处理具有重要影响。这种设计使卸掉机翼变得既快又简单，因为主起落架安装在机身发动机舱的防火墙上。这意味着主轮的轮距非常窄，重心在主轮之后，因此战斗机的机尾相当重，主起落架支撑时水平方向趋于不稳定。

滑行

Bf109E 战斗机和 Bf109G 战斗机在滑行时的处理相似。尾轮上的承重很重，这两种战斗机转弯时都非常困难，因此它们宁愿以直线行进。换个角度看问题，将战斗机从行进路径中转移出来，应使用满舵，并使用相应的轮闸。仅锁住轮闸，战斗机不会转弯。为了使战斗机转弯，你需要将控制杆完全向前，使动力、方向舵及车闸相协调，以便使尾轮产生倾角，以使战斗机转弯（控制杆向前，动力的爆发可以减轻尾轮的重量）。正常速度滑行时的方向控制略微简单，但是控制杆需要向前。

起飞

Bf109 战斗机中任何机型的战斗机的起飞都要遵守严格的操纵程序。所有机轮都着陆时机头抬高（通常称为“三点着陆”）。这意味着如果尝试从三点起飞，战斗机就会在半失速状态下飞行。因此，在起飞时在某一点必须抬高机尾，因而战斗机的机尾就会略微向下。此时会发生两件事情：首先，尾轮与地面不接触之后，尾轮承受的重量所提供的稳定方向的力量就会消失；第二，调节螺旋桨盘产生的陀螺进给力矩会导致偏航，必须牵制陀螺进给力矩以保持方向控制。

Bf109E 战斗机比 Bf109G 战斗机要轻很多，在起飞时更加明显。E 机型的战斗机的机尾在空速表第一次显示前被抬升至起飞高度，空速表的第一次显示为 60 千米 / 小时，战斗机飞离地面时速度为 110 千米 / 小时。G 机型的战斗机最好在 100 千米 / 小时时保持在地面，飞离地面时速度可达 150 千米 / 小时。

我记得有人非常轻松地对我说：“如果你成功地第一次起飞，那么着陆时也会成功的。”而后来我发现 Bf109 系列战斗机的真实情况也是如此。

一般操控

桨距

E 机型和 G 机型的战斗机的每个 g 的升降舵力量和控制杆力量非常相似。力量相对较强，但是与其他同时代的战斗机相比，无论如何也称不上是特殊的。这两种机型的战斗机安装了自动翼缝，使战斗机能以比其他机型以更大的攻角飞行，可以防止失速时机翼下倾。自动翼缝为完全自动，不能被飞行员锁住。正是自动翼缝的动作使这两种机型的战斗机可以完成相对繁重的工作。升降舵配平片动力十足，且非常有效，在这两种机型的战斗机中都是由座舱左手侧的机轮操作，与襟翼操作手轮相似，并且在它的旁边。

偏航

这两种机型的战斗机方向感觉和相应处理方式类似。方向舵的力量没有过重，但是方向配平有重大改变（需要使用方向舵来防止偏航，使球形侧滑仪保持在中间），动力、空速及桨距都发生了变化（通过作用在螺旋桨上的旋进力量）。E 机型和 G-2 机型的战斗机的座舱中都没有方向舵配平控制。

横滚

E 机型和 G 机型的机翼设计有明显差别，在战斗机横滚时活动方式的差别最为明显。E 机型的战斗机的轻型副翼可以自由活动，横滚速率非常快；G 机型的战斗机的横滚速率与之相比就非常慢了。

失速

这两种机型的战斗机在失速时非常相似，相对适宜。由于自动翼缝的操作，这两种战斗机可以通过机身抖振感到失速的警告，在失速前通过控制杆很小的变位可以感觉到。这两种战斗机在失速时几乎没有机翼下倾的倾向，尽管机翼稍微下倾很可能在进场着陆失速时发生。

进场和着陆

两种机型的起落架和襟翼限制速度时 250 千米 / 小时。在回转的顺风段操作 Bf109 战斗机非常繁忙，因为襟翼需要逆着气流手动下降（需要襟翼机轮转好几个弯）。最后一次进场最好继续平稳地转弯以增加飞行员的视野。

最后进场的飞行速度差别非常大：

在 E 机型中

最后一个转弯时速度为 160 千米 / 小时，半途目标速度为 140 千米 / 小时，起始速度是 120 千米 / 小时。

在 G 机型中

最后一个转弯时速度为 200 千米 / 小时，半途目标速度为 180 千米 / 小时，起始速度是 160 千米 / 小时。

进场速度最大的区别是重量、机翼的设计和E机型战斗机的下垂副翼。

总结

我第一次驾驶的Bf109系列战斗机是黑色6号战斗机，它是一架G-2机型的战斗机，我非常荣幸地驾驶这架战斗机，几年之后我才有机会对修复后的战斗机进行测试飞行，它是世界上唯一适航的Bf109E（E-4）战斗机。以上是我在驾驶这两种机型战斗机获得的第一手经验的基础上做出的评论。我必须指出证实这两种战斗机有着巨大的差异，我感到非常惊讶。

德国空军飞行员：爱德华·伊斯肯

爱德华·伊斯肯是德国空军JG77战斗机联队的飞行员，黑色6号战斗机就属于该联队。他对黑色6号战斗机被英国空军俘获的那段历史仍然十分怀念，见证了德国Bf109战斗机飞行员战争后期在北非战场的作战。在德国人看来，这段时期的特点是不断撤退，在与盟军明显占优的战斗机的对抗中不断战斗。基本上来说，德国的飞行员对Bf109战斗机是满意的，它们是轴心国在北非战场上的战斗机中最出色的战斗机。尽管如此，面对盟军战斗机数量的不断增加，战斗机的能力和火力不断增强，由于后勤部队从意大利领土获得军需的困难导致设备短缺，面对这些困难，在北非战场的德国战斗机飞行员陷入了绝望的困境。

1942年10月和11月，战斗机JG77联队的第三中队驻扎在El Daba的机场简易跑道，当时的飞行任务是支持在阿拉曼的德国北非兵团。11月德意联军被击败，盟军的地面部队及英国皇家空军开始进攻。对我们来说，战斗撤退开始了。我甚至不能说出黑色6号战斗机是在何时何地遭到了遗弃。据我的猜测是在卡萨巴、Bir-el-Acra或甘布。在这些地方，德军与英国皇家空军及其盟军的战斗机和轰炸机展开交锋。驻扎在这些机场时我们还受到英国皇家空军战斗轰炸机、喷火战斗机和小鹰战斗机（美国生产的柯蒂斯P-40战鹰战斗机，由英国人驾驶，称为小鹰战斗机）的猛烈打击。毋庸置疑，由路德曼中尉驾驶的第8中队的黑色6号战斗机，肯定不能再继续作战，不得不被抛弃。

在1943年2月底，JG77联队第三中队驻扎在突尼斯佳贝思南部的马马塔机场。1943年的第一个月，从西部推进的美国人开始对德国阵地和补给线进行第一轮轰炸。因此，我们不得不试图躲避英国皇家空军和美国人的轰炸。在那时，我们的战斗机护卫容克Ju87斯图卡式俯冲轰炸机进攻美国在费德的阵地。此后，美国人使用波音空中堡垒轰炸机加大了对我们机场的袭击。在这一次中，我们的飞行员在与波音空中堡垒、闪电战斗机、掠夺者战斗机、喷火战斗机和飓风战斗机的较量中取得胜利。在3月份，英国皇家空军加大了空中活动，英国的坦克部队从的黎波里向西方进攻。我们的战斗机参与了与盟军的轰炸机和战斗机编队的战斗，也保卫了我们自己的基地。

3月中旬，我们的主要任务是支持我们在梅德宁的步兵和装甲兵。1943年3月10日，我们的第10中队利用搜索和轰炸（与盟军使用的搜寻破坏战术相同）战术在梅德宁区域作战。中尉路德曼没有归来。根据作战报告，他当时正与美国闪电战斗机展开格斗。在突尼斯展开的激烈交战中，我们与美国和英国皇家空军的联军展开对抗，当时英美联军的数量远远超过我们。

作者寄语：伊斯肯讲述了他的故事。我想指出的是他与英国皇家空军飞行员的作战是公平进行的，并受到我方的尊敬。

驾驶 Bf109G 战斗机：艾瑞克·温科勒·布朗

英国最著名的测试飞行员艾瑞克·温科勒·布朗在第二次世界大战期间及战争结束后的时间中，驾驶过盟军多种机型的战斗机，此外他还驾驶过俘获的轴心国战斗机。2003 年，他在与本书共同作者马尔科姆 V. 洛的交谈中分享了他对 Bf109 战斗机的看法。

艾瑞克·布朗驾驶过的 Bf109 战斗机中的一架是 Bf109G-5/U2 战斗机，这架战斗机在 1944 年被俘获，被分配英国军事编号 TP814。虽然他认为 Bf109 战斗机作为作战机器，看上去意志坚定，甚至可以说是具有杀伤性。但它的小尺寸以及极为狭窄的座舱是一个不好的因素，原因是艾瑞克称它将导致幽闭恐惧症，即使对于像艾瑞克这样身材不高的飞行员来说，活动空间也是十分有限的。尽管如此，这架战斗机的功能还是十分出色的，即使发动机的起动方式有些简单。所有的 Bf109 战斗机均为手动点火，一名地勤人员必须装上一个可移动曲柄，至于 Bf109G-6 战斗机，在发动机右手侧安装了惯性飞轮起动系统。增压 1.3 个大气压，襟翼为 15°，起飞距离相对较短，优于当时他非常熟悉的喷火 Mk.IX 战斗机。



左图：英国最伟大的测试飞行员之一，艾瑞克·温科勒·布朗，在第二次世界大战期间，他驾驶过多种俘获的不同机型的 Bf109 战斗机，最著名的是 Bf109G-6/U2 战斗机，编号 412951，并获得了英国军事编号 YP814。尽管他身材不高，他还是觉得 Bf109 战斗机的座舱似乎会使他患上幽闭恐惧症。

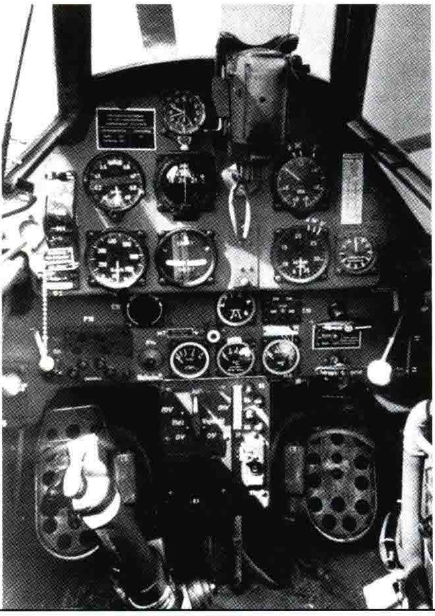


下图：TP814，Bf109G-6/U2，编号 412951，是艾瑞克·温科勒·布朗驾驶过的一架战斗机。照片拍摄于位于法恩伯勒的皇家航空研究院。

Bf109 战斗机在草地上起落性能最佳，但是必须持续关注该机型战斗机起飞时向左侧偏航问题，需要通过方向舵的移动来抵消偏航，多年来，无论是新手飞行员还是经验丰富的飞行员都因此而出现过事故。无论如何，在起飞时对梅塞施密特飞机不能任其自由飞行，需要平稳起飞，而不是咄咄逼人地飞向蓝天。用液压系统收起起落架，Bf109 战斗机会有效升空，完成起飞后，它的表现就会十分出色。接下来要考虑的就是稍后的着陆了。

Bf109G 战斗机作为一种作战机器，艾瑞克 · 布朗认为驾驶这种战斗机是一种乐趣，但是俯冲是它的一个弱点，随着速度的加快，控制的难度变得越来越大。他还发现机翼前缘的缝翼实际上是基于亨德里 · 佩奇的机翼前缘翼缝专利设计的，有时不仅帮不上忙，反而会起到反作用。这些都是自动运转的，从理论上讲在慢速飞行和特技飞行时增加了对战斗机的控制，但是有时操纵是不对称的，尤其是如果战斗机在起飞滑跑时过早飞向天空，或者在空中特技、飞行格斗时如果升降舵使用过大。实际上，他发现多个战斗机的控制并不协调，升降舵过重、方向舵过轻、副翼过轻，如果机翼前缘缝翼在飞行格斗时不对称打开，易于猛拉（出乎意料地快速或猛烈地移动）。后者尤其使 Bf109 战斗机无法成为理想的机关枪平台，尤其是在空中格斗中，尽管战斗机在所有高度中水平飞行时可以稳定地控制住。如果 Bf109 战斗机在另一架战斗机的气流中飞行时缝翼还可以打开，这对于本来应从敌人后面发起攻击的战斗机来说并不是一个优点。

右图：Bf109E（可能是 Bf109E-4）战斗机的驾驶舱内的仪表面板。



失速相对适度，发生在高空速度大约为 169 千米 / 小时时，发动机油门向后，油箱内的燃油还有一半。当接近失速，升降舵发生明显抖振，缝翼打开，有时会打开不对称，使失速更加难以控制，这是由于副翼猛拉导致的。着陆时，失速速度是 159 千米 / 小时。着陆可不是一件令人感到愉快的经历。

很多飞行员都发现 Bf109 战斗机的着陆简直就像一场噩梦。艾瑞克 · 布朗具有丰富的经验和精湛的飞行技术，也对 Bf109 战斗机的着陆感慨颇多。他认为进场尤为需要多加小心，因为机头前方的视野不佳，如果战斗机在着陆时撞到不平的地面，战斗机就会向气球一样在平面上弹起，虽然 Bf109F 战斗机和 Bf109G 系列的战斗机的襟翼布局是延伸的，还是抬高过多。尽管如此，需要在草地上着陆，最好是没有侧风，但是由于它的窄轮距主起落架，战斗机会沿着它自己的方向前进，如果一侧猛地着陆，它的起落架支柱就会有弯曲的倾向。

从总体而言，艾瑞克 · 布朗认为 Bf109G 战斗机在达到其最佳状态后可以代表 Bf109 系列的战斗机，如果它飞行良好，仍然可以成为一个可怕的对手。尽管如此，这并不说明它可以列入第二次世界大战期间他所驾驶的三种最佳战斗机的名单——这三种战斗机是喷火战斗机（尤其是后来生产的机型）、福克伍夫 Fw 190 战斗机（在战争后期的 Fw 190D-9 机型）及北美的 P-51 野马战斗机。

起动和关闭

起动步骤

地面滑跑和起动时执行如下步骤，如有变化另附说明。

1. 确保战斗机前后场地是空旷的。
2. 确保战斗机用楔子固定好，去除所有进气口外盖。
3. 把消防栓放在正确的位置，如有需要设置好地面发电机。
4. 固定好机尾（仅限地面滑跑）。
5. 通过五个螺旋桨桨叶螺钉手动将螺旋桨移开，仅可以在发动机冷却的情况下完成，并确保磁电机的开关处于关闭状态。
6. 飞行员巡视检查，确保所有的面板已经固定，所有的飞行控制设备运行自如。

座舱检查

1. 座舱罩已经关闭并闭锁。
2. 配平片完全向上升起。
3. 襟翼向上。
4. 油门关闭。
5. 尾轮锁啮合。
6. 燃油开关（P1、P2）关闭。
7. 螺旋桨螺距设置为手动。
8. 磁电机 M1+M2 关闭（0）。
9. 起落架选择器处于中间位置，两个按钮均开启。
10. 散热器控制设置为自动。
11. 电路断路器板关闭，所有电路断路器为关闭状态。
12. 打开电源。

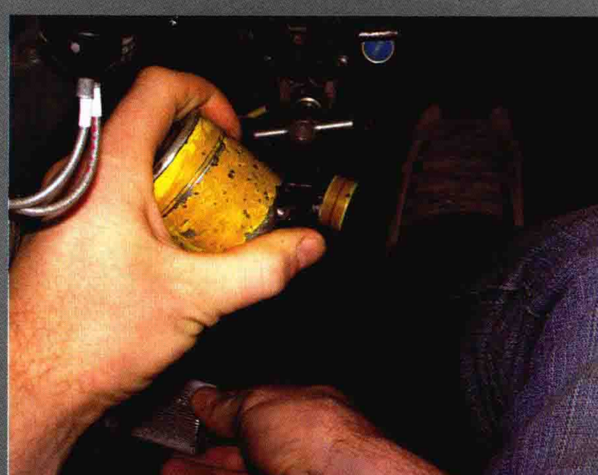




13. 按照要求将电路断路器打开。
14. 确保燃油计量表和温度表正路。
15. 无线电设置为打开。



16. 检查起落架的两个指示器。
17. 螺旋桨螺距设置为 1230（完全正常）。





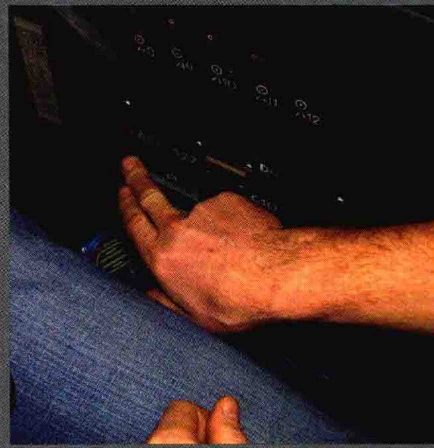
18. 燃油开关设置为 P1、P2。



19. 地勤人员开始摇动发动机右舷侧的起动手柄。

20. 将油门打开至三分之一，锁上摩擦阻尼器。





21. 将燃油泵开关打开，观察燃油压力上升。



22. 当起动器开始旋转，发动机完全准备好，起动泵转大约为 6 个行程。

23. 发出清场信号，机翼上的地勤人员将会去除起动手柄，移至机翼后部。

24. 将磁电机开关设定为 M1、M2，推上起动器开关。





25. 当发动机起动时，释放起动器，并将油门调至发动机转速 600 转 / 分钟。



26. 确保燃油压力在 10 秒内升高，且低于 8kgf/cm^2。

27. 使发动机预热，检查散热器襟翼及仪表设备。

28. 仪表读数应当为：

燃料压力 =1.5~1.8kgf/cm^2;

燃油压力 =3.5~8kgf/cm^2;

燃油温度 =75℃；

冷却液温度 =60~105℃。

起飞前发动机性能

为了测试起飞前发动机的性能，螺旋桨螺距调节必须调至 12 点位置，mag drop 检查设置为转速 1900 转 / 分钟。实际转速不能低于 1850 转 / 分钟。

关闭时的检查



1. 推动火花塞清洁器 5 秒，发动机转速为 1800 转 / 分钟。

2. 使发动机以 1000 转 / 分钟时运行 2 分钟，冷却液温度为 115℃或以上时不要关闭发动机。



3. 运行空转的断路器直至螺旋桨停止转动，然后重置。

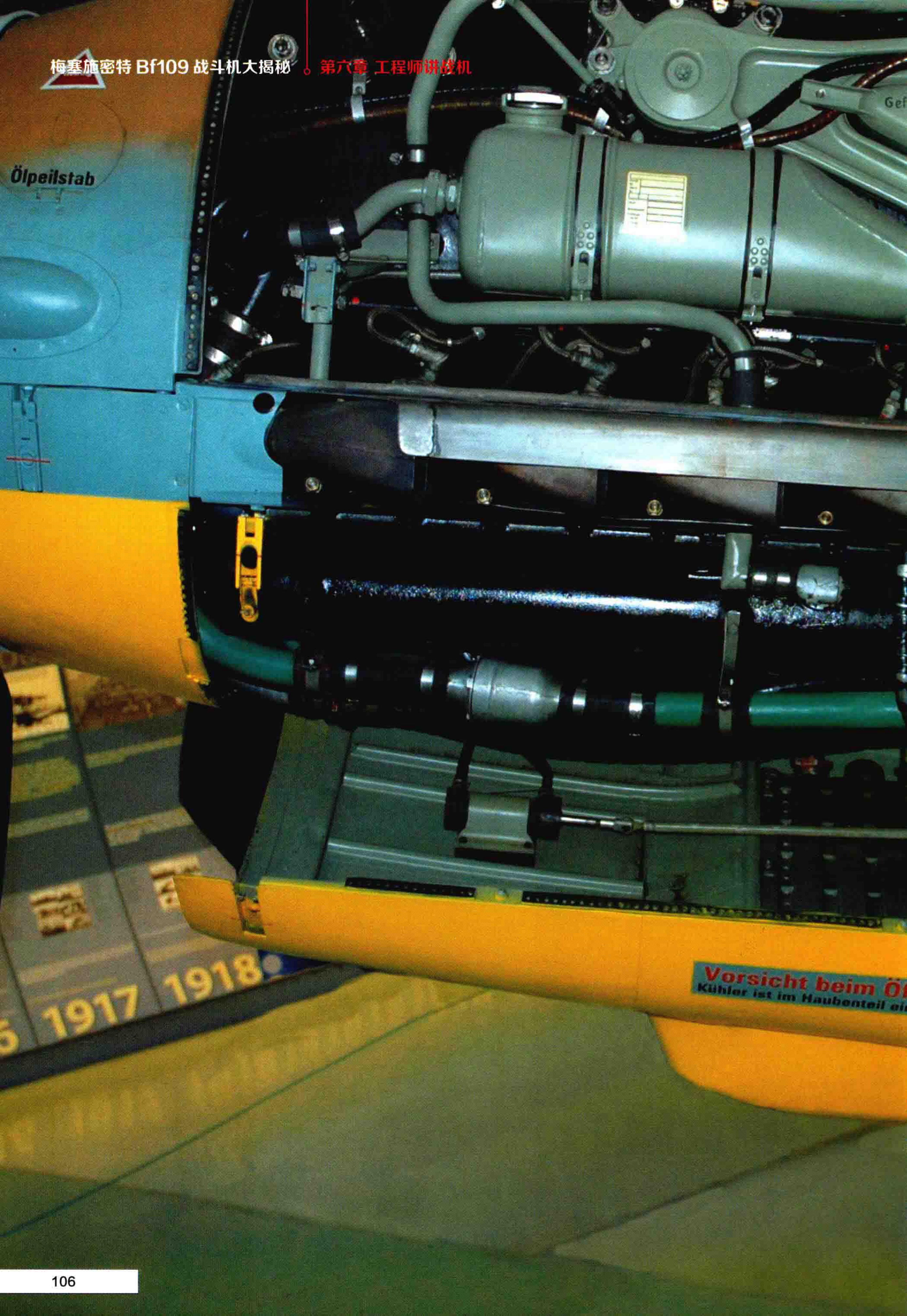
4. 将磁电机开关设置为关闭（0）。

5. 将燃油开关关闭。

6. 松开线路断路器，将电源关闭。

7. 闭锁控制器。




Ölpeilstab
Vorsicht beim
Kühler ist im Haubenteil
1917
1918



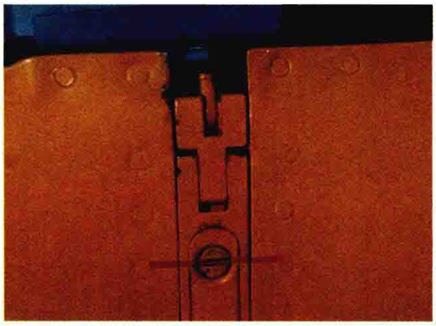
第六章
工程师讲战机

保罗 · 布莱克是为黑色 6 号战斗机工作的志愿者团队的一员，他技术精良，成功将这架战斗机修复至适航状态。他现在在不列颠之战纪念飞行小队工作，是本书的共同作者。

当 1983 年黑色 6 号战斗机到达本森基地时，它被安置在保罗工作场地旁边的一个飞机库中，保罗没有意识到这架战斗机将在接下来的 25 多年中激发起他极高的热情，并且使他现在为不列颠之战纪念飞行小队工作。

左图 发动机整流罩的开启非常简单，这样方便维修人员接触到发动机及其部件。

右图：顶部和底部整流罩都装有快速释放紧固件，这意味着你能很快打开整流罩查看发动机。



我的观点：保罗 · 布莱克

开始修复时，我拆除并重新制造了结构性部件，如散热器的整流罩、发动机整流罩，然后转向各个系统的安装，最终我成为修复团队的全职志愿者；在很多个星期里我都十分忙碌，直至黑色 6 号战斗机最终处于适航状态，并在飞行表演中展出。我的角色就转换成在黑色 6 号战斗机参加飞行表演时，对其提供技术支持，并进行例行维护。

经常有人让我以工程师的视角来谈一下 Bf109G-2 战斗机与喷火战斗机及飓风战斗机的主要区别。每一种战斗机都有各自的优缺点；最主要的区别就是梅塞施密特战斗机的主要部件更容易使用。打开八个快速拆卸紧固件，就可以进入发动机舱，打开下整流罩，就可以露出燃油冷却器及发动机的下平面。把两侧的整流罩铰链向上推，然后发动机盖缓冲垫就将整流罩铰链归于合适的位置。完成上述操作仅需不到一分钟的时间。至于喷火战斗机等有些机型，你仅是卸下发动机的整流罩，就需要 15 ~ 30 分钟的时间。使用并检查 Bf109 战斗机的其他部件亦如此简单，因为很多面板都有快速拆卸螺栓。

Bf109 战斗机的所有电气元件都由插座和插头连接，可以快速有效地断开电路，而不必像在喷火战斗机、飓风战斗机中必须找到接线盒，拆开每一根电线以去除某个部件。

液体系统和气体系统分别标以不同的颜色，如燃油是黄色，机油是红色或棕色，冷却液是绿色，这样辨识 Bf109 战斗机上的管道就变得非常容易。



右图：打开的左舷侧发动机整流罩，支撑结构保持合适的位置。

对于飞行员来说，Bf109 战斗机的座舱布局与喷火战斗机和飓风战斗机相比，逻辑性更强，某些系统，如燃油冷却器控制和散热器控制，可以自动调节以减轻飞行员的压力。值得指出的是，与喷火战斗机和飓风战斗机不同，Bf109 战斗机具有座舱地板，飞行员的脚下有两个踏板。

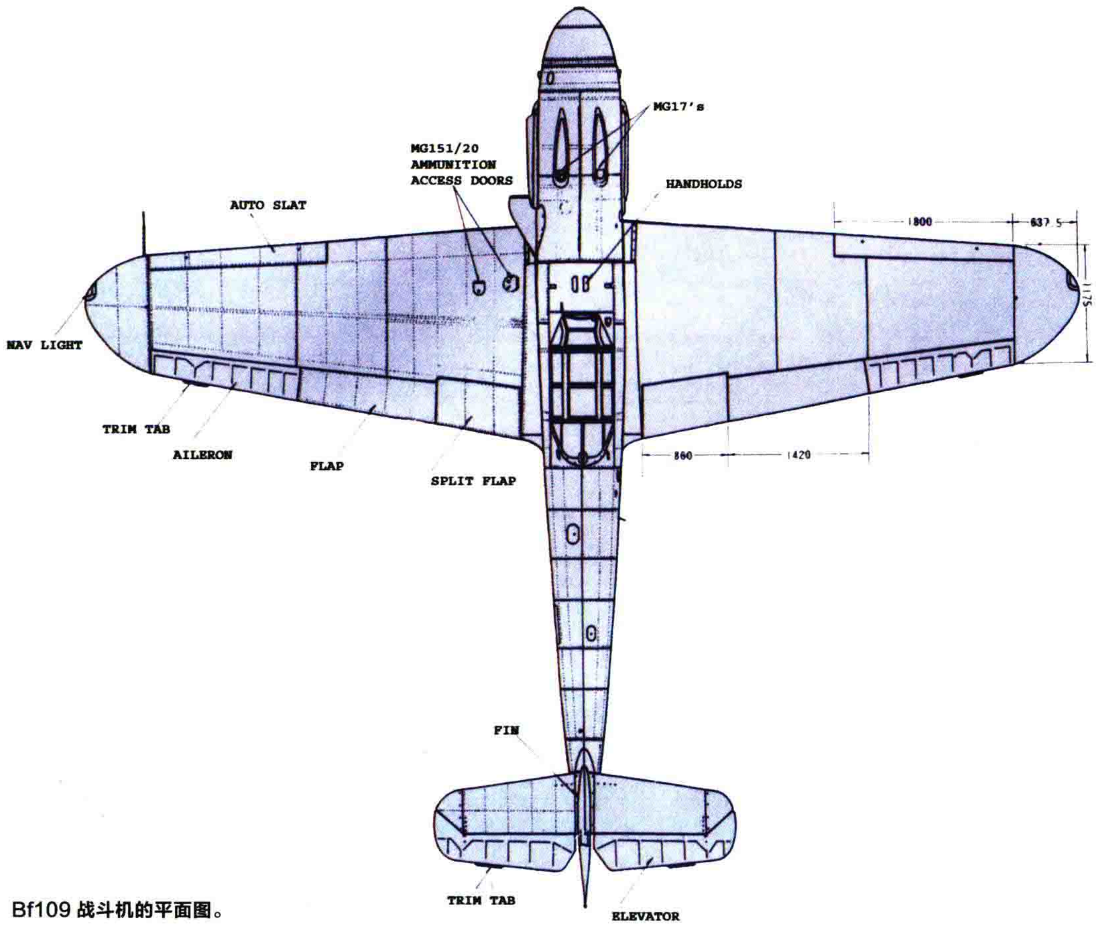
另一方面，喷火战斗机或飓风战斗机的座舱罩比 Bf109 战斗机的座舱罩重，飞行员的视野也相对较好，更易于打开和关闭，飞行员可以调节座位，而 Bf109 战斗机的座位有三个姿势，必须在飞行前调整座位，飞行时便不能再调节座位。

梅林发动机似乎比戴姆勒奔驰发动机更可靠；梅林发动机的使用周期是 500 小时，每 500 小时需要一次大修。而戴姆勒奔驰发动机的使用周期是 200 小时。每 12.5 小时需要紧固戴姆勒奔驰发动机的闭锁环，这意味着 Bf109 发动机需要更多关注。

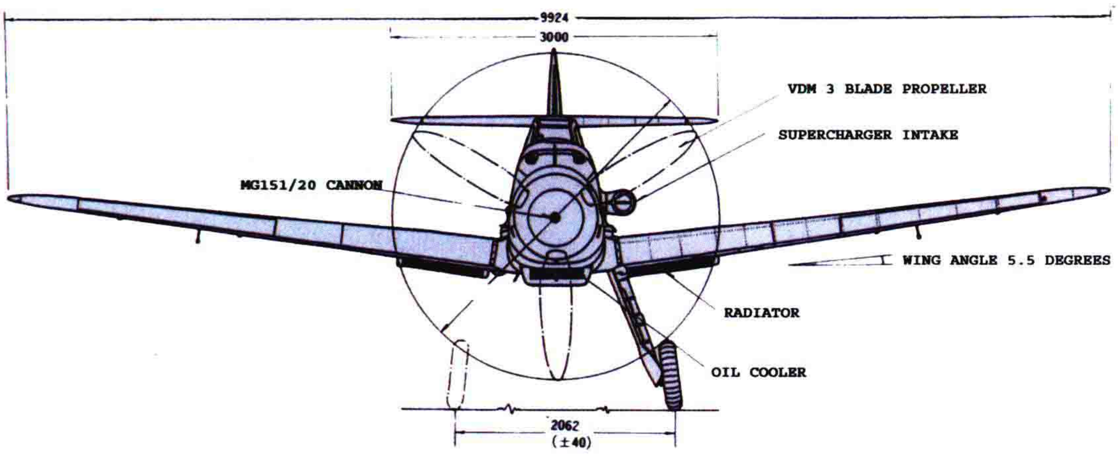
如果我必须在喷火战斗机、飓风战斗机及 Bf109G-2 战斗机中做出选择，我一定会选择 Bf109G-2 战斗机，仅仅是因为从工程师的角度来说它更容易操作，但是我喜欢在所有的战斗机上工作，尽管它们有各自的怪癖和小缺点。

机身

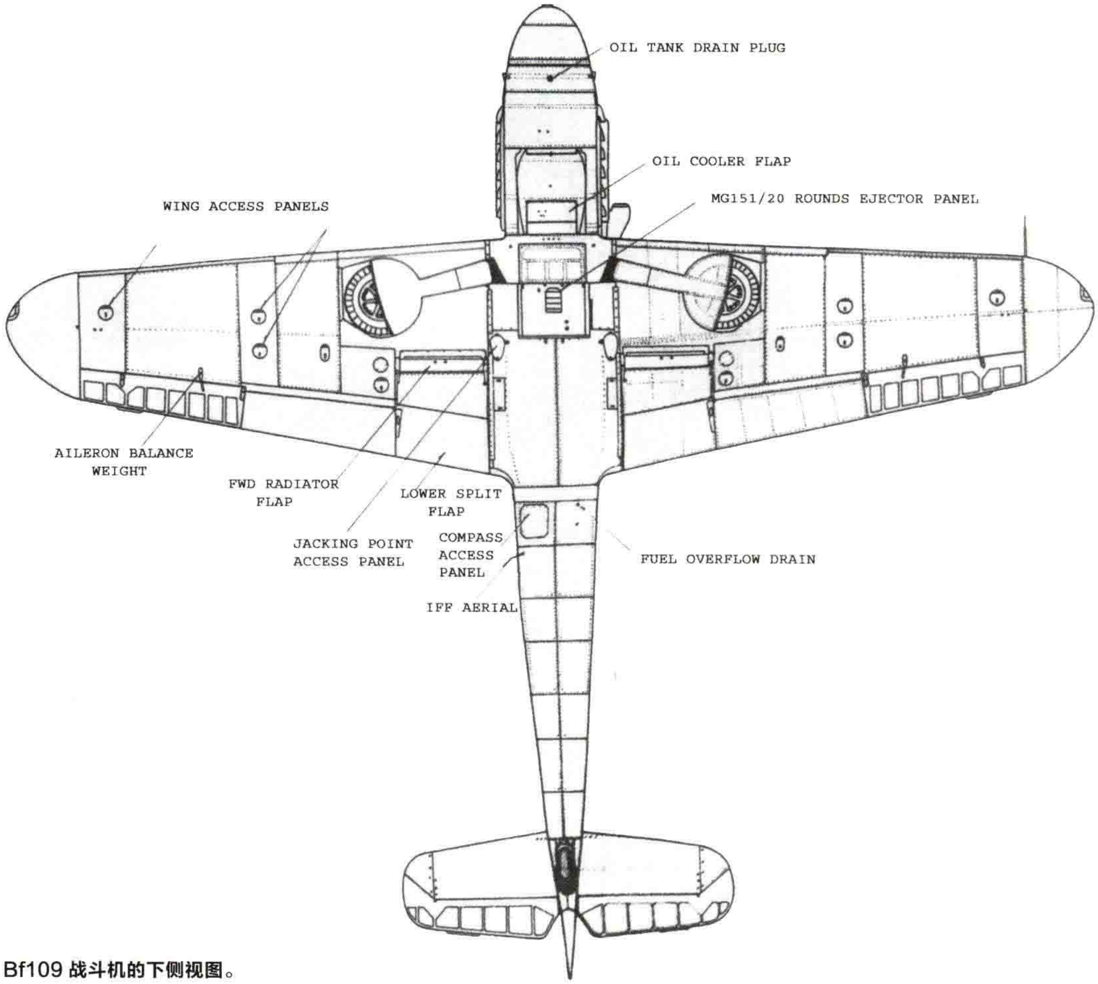
Bf109 战斗机是一架下单翼全金属外壳战斗机，起落架由液压装置控制，起落架支柱向外收放于机翼下。为了编写本书，我们将会单独介绍战斗机的每一个主要部分。



Bf109 战斗机的平面图。



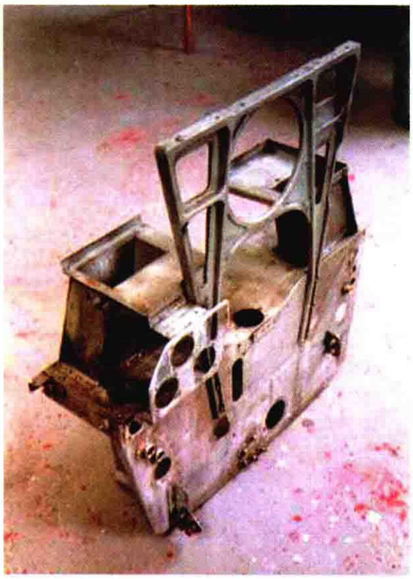
Bf109 战斗机的前视图。

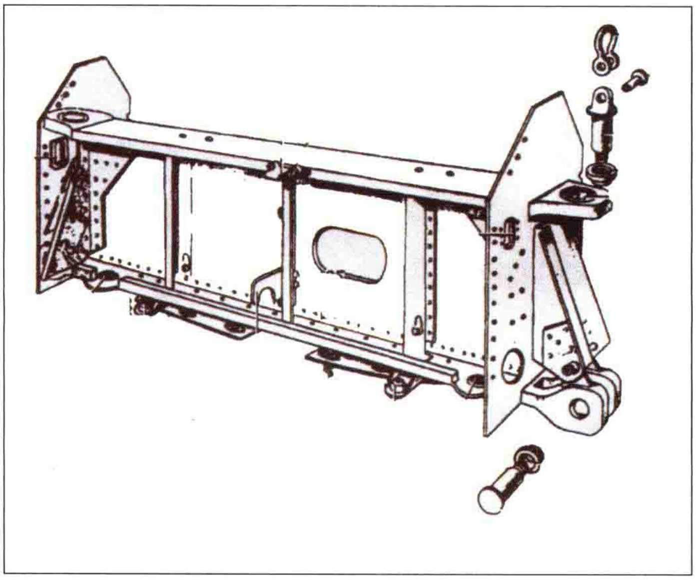


Bf109 战斗机的下侧视图。

右图：右舷侧机身。前面的隔板上的孔是 MG151 20 毫米机关炮炮膛开口。







左上图：前隔板的铸件和结构。

上图：翼梁中间部分。

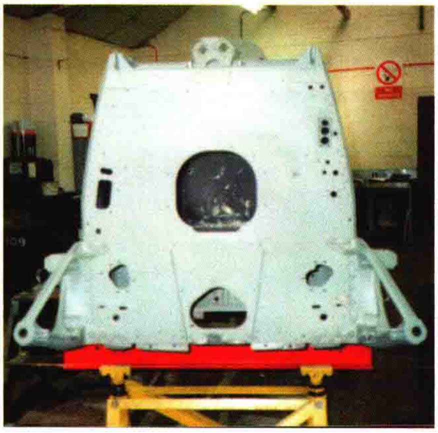


左图：去除主要结构的后机身。

机身

机身分为前部和后部，通过铆钉连接成一个整体。

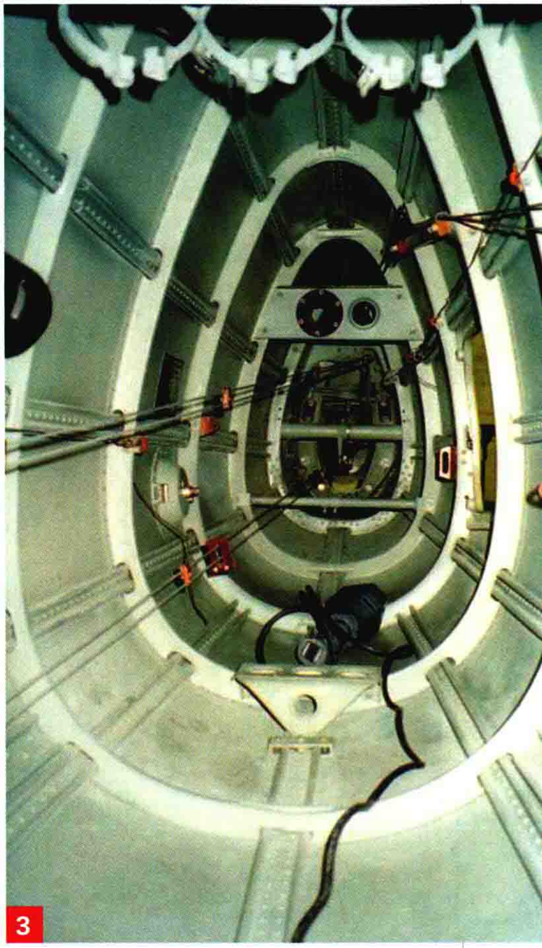
机身前部（座舱）是通用的硬铝平板，1.2 毫米厚，使用 120° 埋头铆钉连接在一起，支撑着可分离座舱罩装置和风窗玻璃。该部分前端连接着主发动机隔板，在隔板上是 MG17 机关枪支架及弹药箱的支撑结构。



左图：机身发动机隔板。













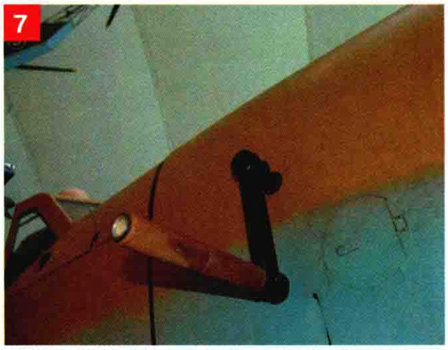


图 1： 一架 Buchón 战斗机的座舱地板，座舱内所有部件都被拆除。

图 2：本书的共同作者保罗正在油箱舱工作。注意飞行员座位后面连接的两张装甲钢板。

图 3：机尾内部从后面看油箱舱的视图。顶端的三个夹子用于固定氧气瓶。

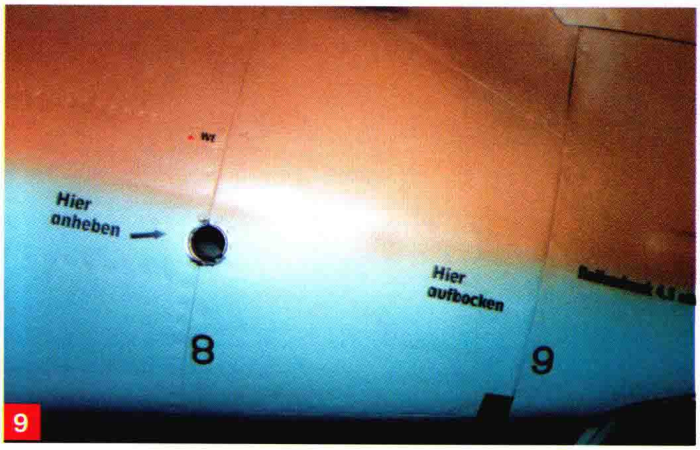
图 4：机身下部的踏板。

图 5：机身上部的把手。

图 6：打开的机身踏板面板。带拉链的帆布外套可以使工程师检查机身内部。

图 7：在适当位置的起动手柄。





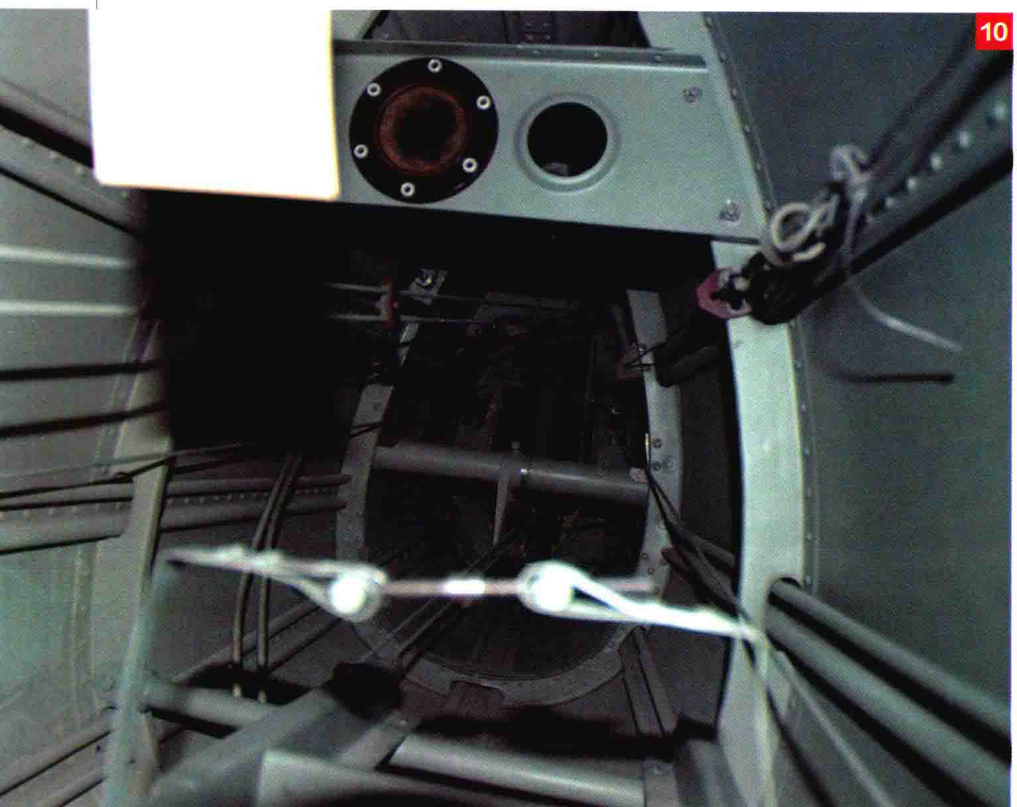


图 8: 增压器进气口的沙漠用过滤器防止起飞、着陆及滑行时尘沙进入增压器。

图 9: 机尾的吊点。下方的黑色条带是支架标记。

图 10: 机尾的后视图。顶端展示了后机枪架，向下是尾翼支架。横拉杆是升降舵和方向舵的控制杆。

主发动机隔板的中部和下边缘安装了翼梁支架及两个管状支柱。该区域也作为安装主起落架支架的支柱。隔板的底面还安装了副油箱支架的连接装置以及挂载炸弹的装置。

机身前部的下端由座舱地板、机翼和机身的圆角整流罩组成。座舱地板下是翼梁中部，通过铆接支架与机身侧壁相连。该部分还有油箱和行李舱。

机尾是单体结构，板材有 1 毫米厚，包括两个由顶端和底端纵梁连接在一起的半总成。这个结构通过使用 120° 铆钉平齐铆接在一起。左手侧有一个舱口，通过这个舱口可以修理无线电设备、氧气罐和压缩空气罐。



机尾部分

机尾部分包括水平尾翼支架、垂直尾翼和水平尾翼。水平尾翼支架与机尾相连，垂直尾翼使用螺栓与水平尾翼相连。水平尾翼支架还作为可收放尾轮支架的安装点。

垂直尾翼是由两个硬铝板组件通过铰链铆接在一起的。为了抵消螺旋桨转矩，剖面为不对称设计。

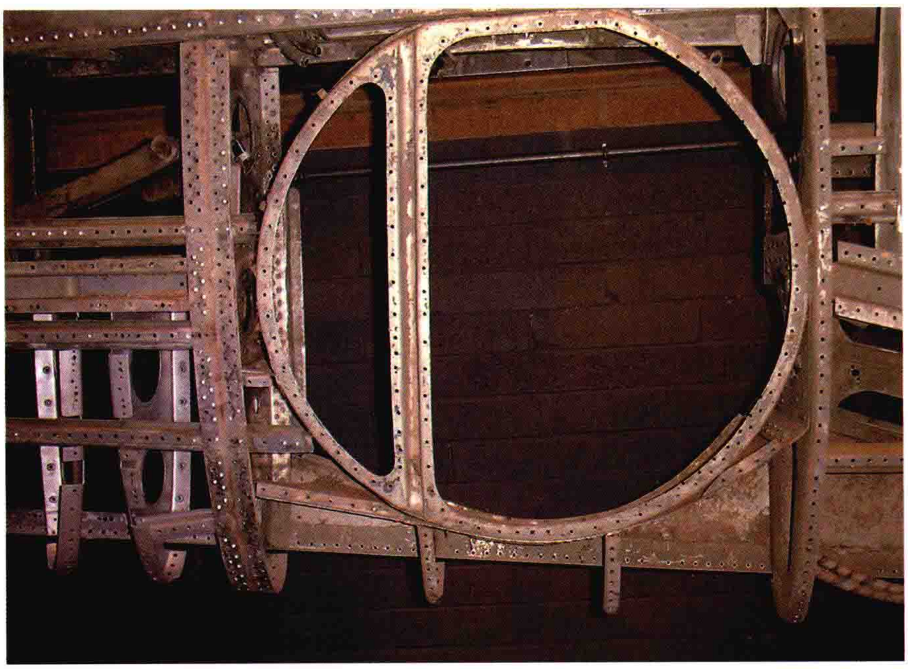
主机身

主机身为全金属结构，由主翼梁和副翼梁组成，翼肋铆接在翼梁上。蒙皮为硬铝板，铆接在主翼梁和副翼梁上，翼肋采用平齐铆接技术。机翼及机身的配件采用钢材制作，铆接在上下翼梁法兰上。

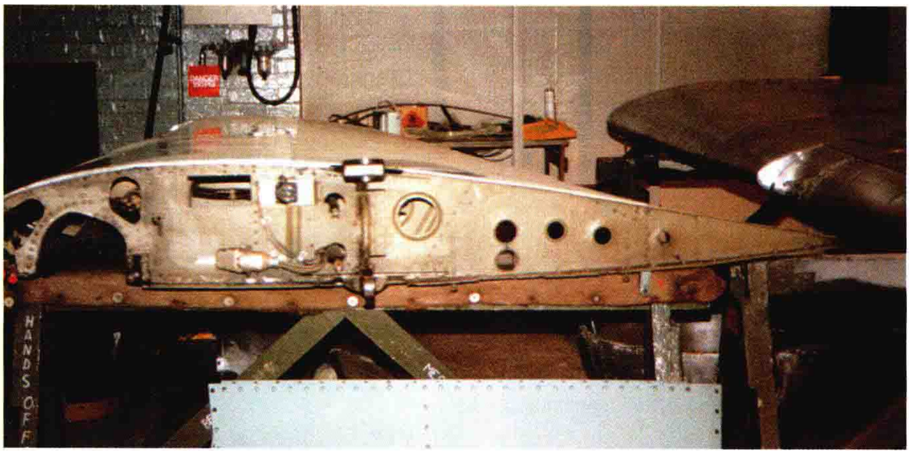
支撑橹铁及放机轮的凹槽合并在每个机翼下部，飞行时使起落架收起至机翼。

上图：重新安装蒙皮的机尾装置。

右图：去掉了周边区域表面蒙皮的机轮支架。

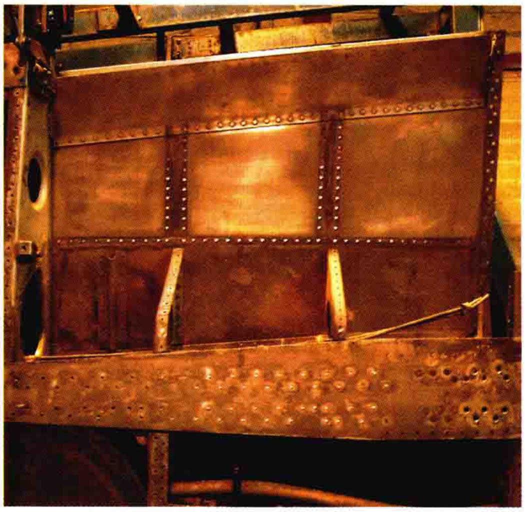


右图：右舷侧机翼内侧翼肋。



下图：下翼梁的连接支架固定至夹具。翼梁上的空间用于放置散热器和整流罩装置。

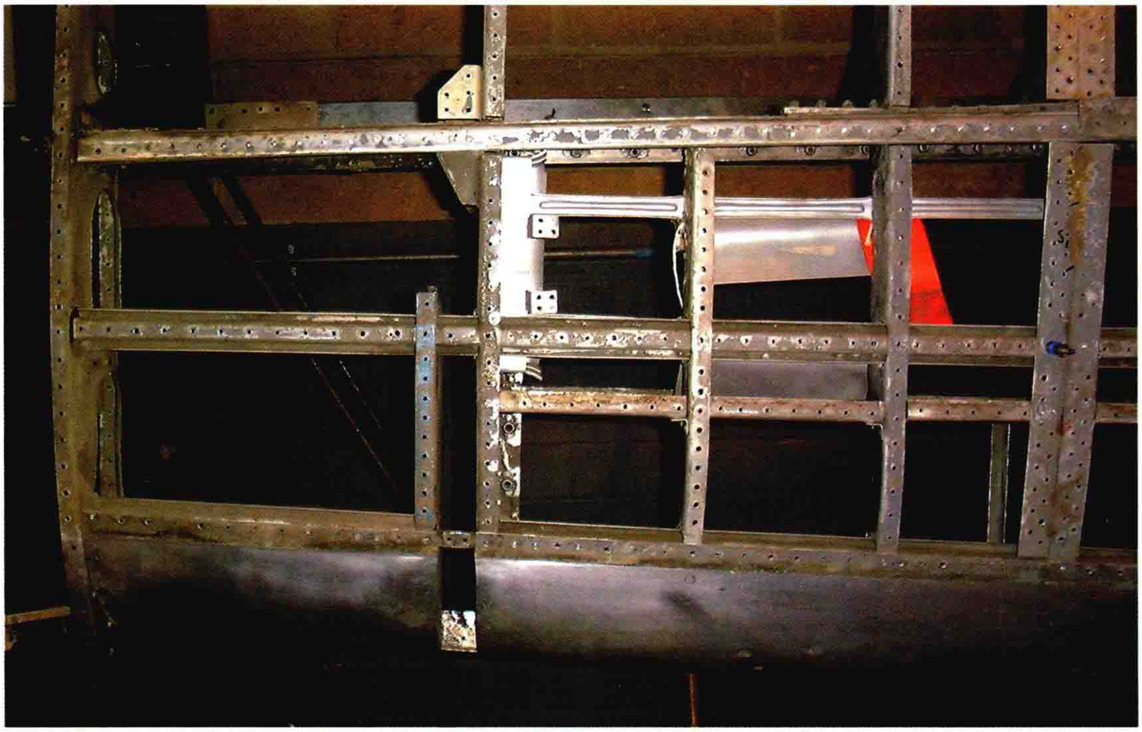






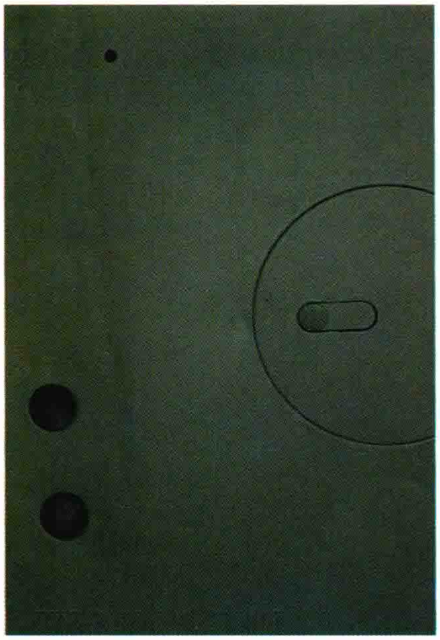
上图：去掉了蒙皮的机翼底面内侧。

左图：去除冷却液散热器整流罩的内侧机翼后缘。



上图：机翼前缘的结构。

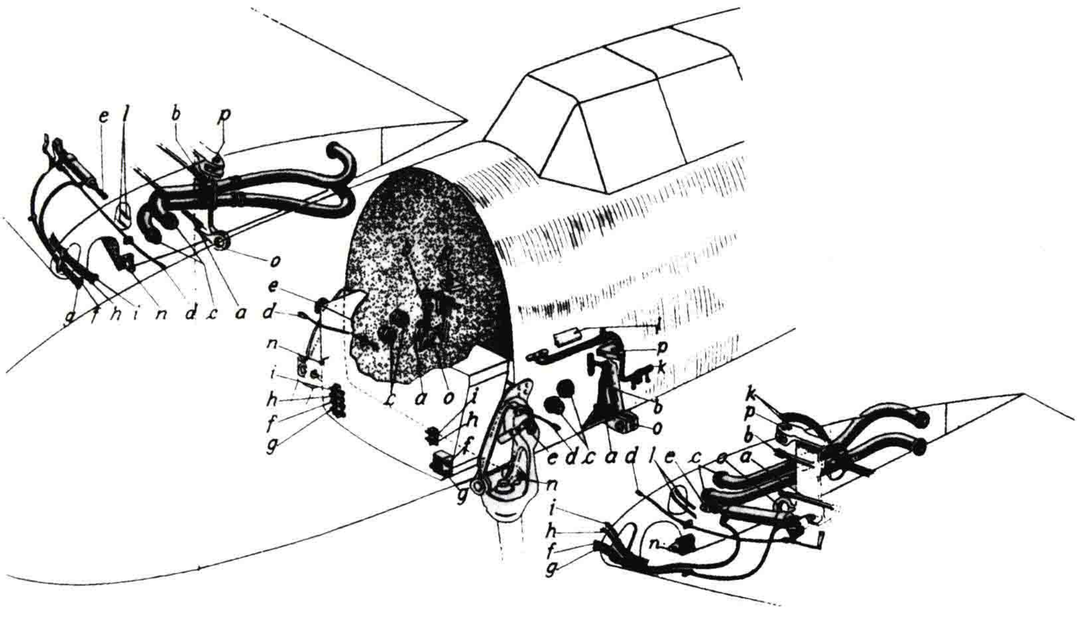
机翼后缘的副翼在第 9 根翼肋和第 13 根翼肋之间，着陆襟翼位于第 4 根翼肋和第 8 根翼肋之间，机身和着陆襟翼之间。冷却器网腮在机翼后缘两侧的下方。机翼前缘缝翼安装在机翼前缘第 8 根翼肋和第 13 根翼肋之间。翼尖可以拆卸，导航灯安装在翼尖，是机翼上的完整结构。空速管的头部在左舷侧翼尖内，机翼上的所有系统通过机翼底面的可闭锁维修面板进行维修。





右图：可快速拆卸的检修面板。图中的两个孔是用于在大风中固定战斗机。

右右图：下机翼连接接头。左侧的圆锥外圈是千斤顶支承点。



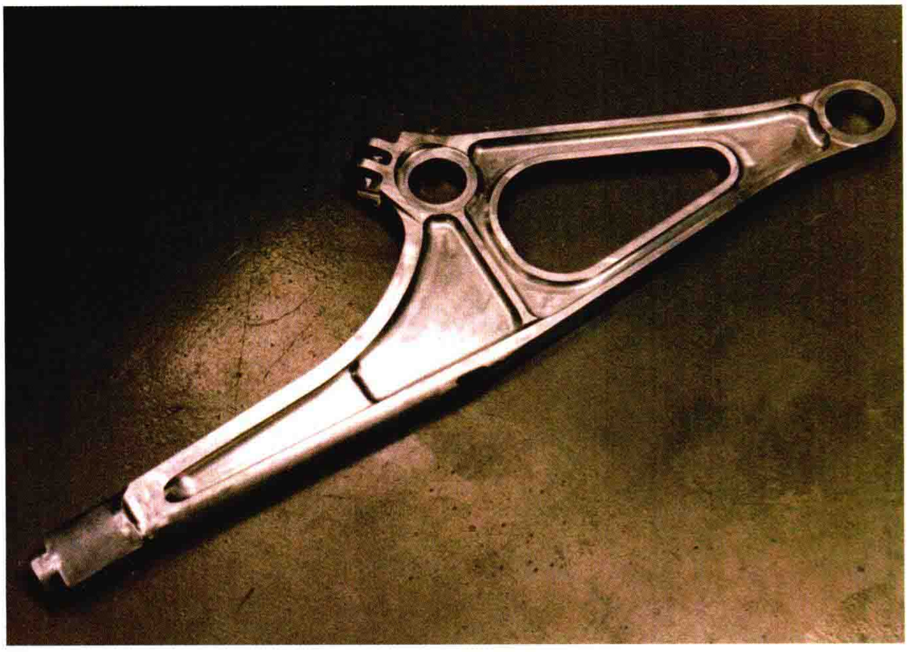
Wing removal disconnection points

a flap control rods
b aileron control rods
c coolant pipes
d u/c emergency release cables
e retraction jack eye ends
f/g retraction jack hyd pipes
h/i flap jack hyd pipes
k pitot static pipes
l electrical plugs
n forward wing attachment bolts
o lower wing attachment bolts
p upper wing attachment bolts



上图：机翼拆卸点。

左图：机翼前缘缝翼呈向上打开状态。

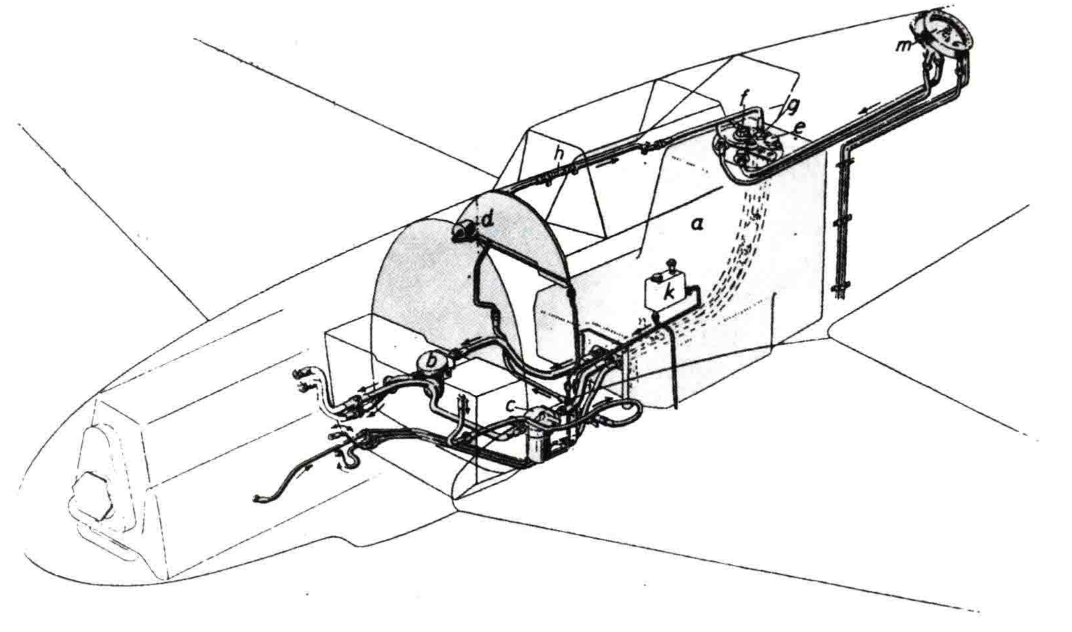


右图：发动机支座。

发动机支座

发动机支座由两个铸造铝镁合金梁和三个管状支柱组成。这三个梁使用橡胶安装节相互连接至发动机的一侧，每个梁的后部连接至机身发动机隔板顶端。

其中两个管状支柱与发动机支撑梁和机身相连接。第三个管状支柱作为右侧的加强支柱。



燃油系统





燃油

燃油装在400升的橡胶自动封口油箱中，油箱安装在飞行员座位下面和后面。油箱的加油口位于机身后部左上方，在第二和第三机架处。燃油泵和燃油表感应器安装在油箱中。

燃油打开/关闭杆位于座舱左侧油



左上图：新的油箱（左）和原来的油箱。

上图：油箱舱。

左图：机身尾部的燃油加油口。

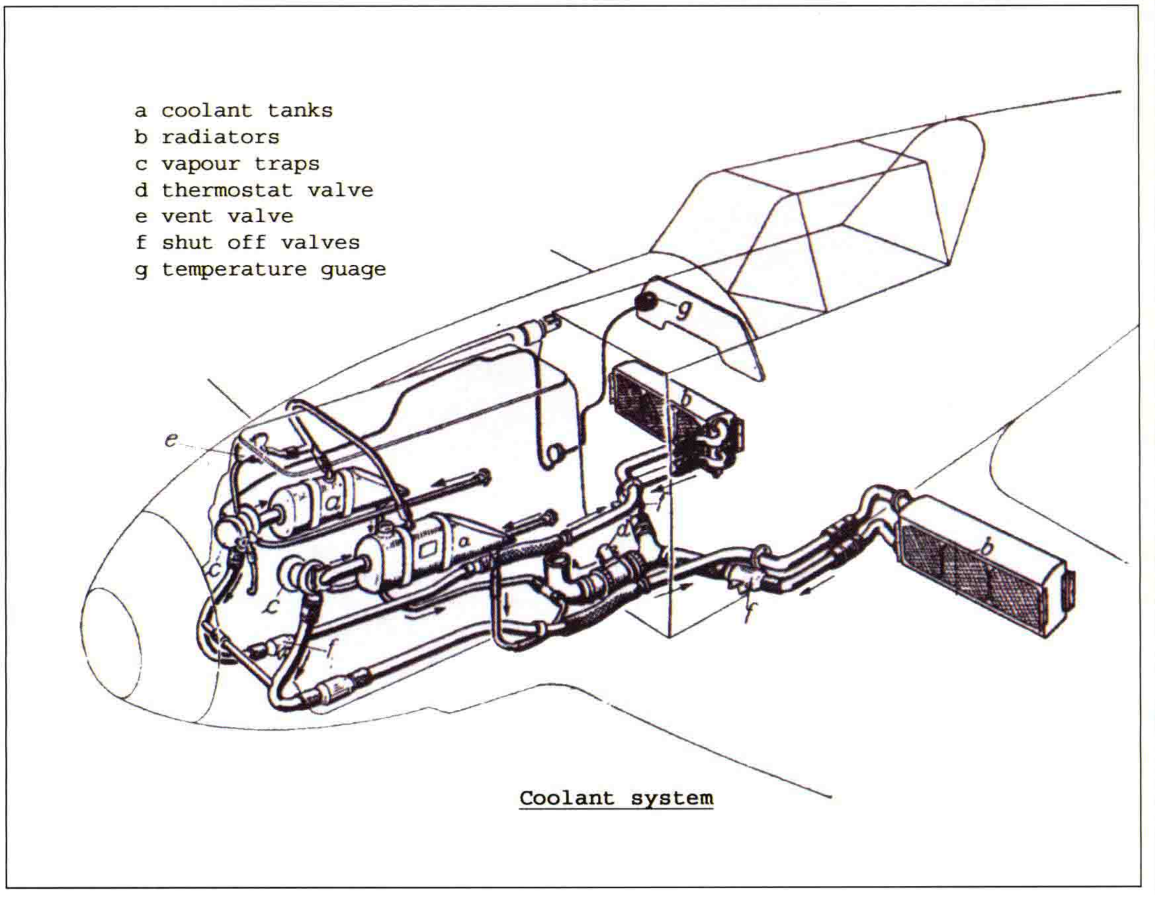


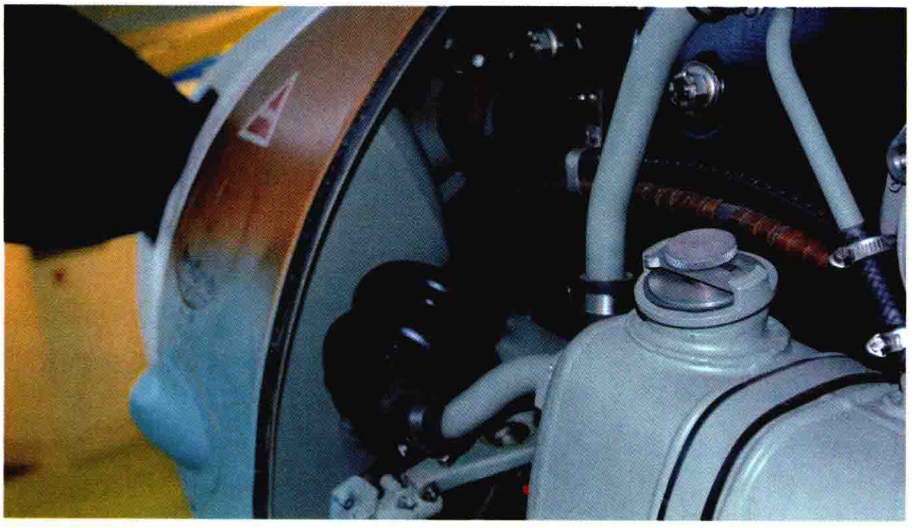
左图：战斗机的机尾抬升，准备测定油箱的容积。

右图：副油箱及副油箱挂载装置。黄色盖是过滤器。



下图：冷却系统。





左图：冷却液箱过滤器盖。

门阀箱，操控两个燃油开关 / 过滤器，两个燃油开关 / 过滤器可以单独使用，也可以同时使用。设备面板有一个油量过低指示灯，当油量低于 100 升时指示灯亮起，警告飞行员还可以大约飞行 20 分钟。

飞机可以安装一个副油箱，再装 300 升燃油，通过一根操作杆进行控制，安装在座舱左侧的内壁，座舱前壁上安装有一个阀门。

冷却系统

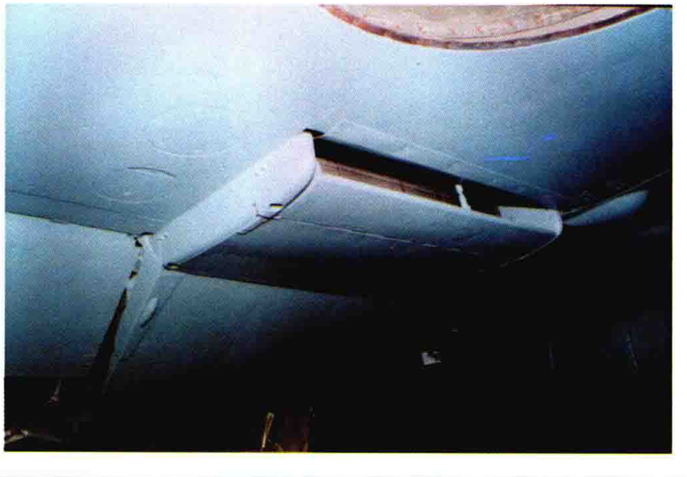
冷却系统由两个冷却液箱组成，发动机两侧各一个。这两个冷却液箱通过一个膨胀线相连。每个冷却液箱有一个蒸汽阱，安装在发动机的运输管线中。两侧机翼的下部各有一个散热器，每个散热器后是冷却器襟翼，安装在机翼的上面和下面。

散热器的前面是另一个冷却器襟翼，所有的襟翼通过液压缸操作，而液压缸由冷却液运输管线上的恒温器控制，通过座舱内右侧下方的旋钮操作。飞行员可以打开或关闭襟翼，也可以使它们处于自动状态，自动操作。比如，如果战斗机进行俯冲，飞行员可以手动关闭襟翼，以便降低阻力。后方的冷却器襟翼与着陆襟翼相连，因此降低着陆襟翼时，冷却器襟翼也同时降低。

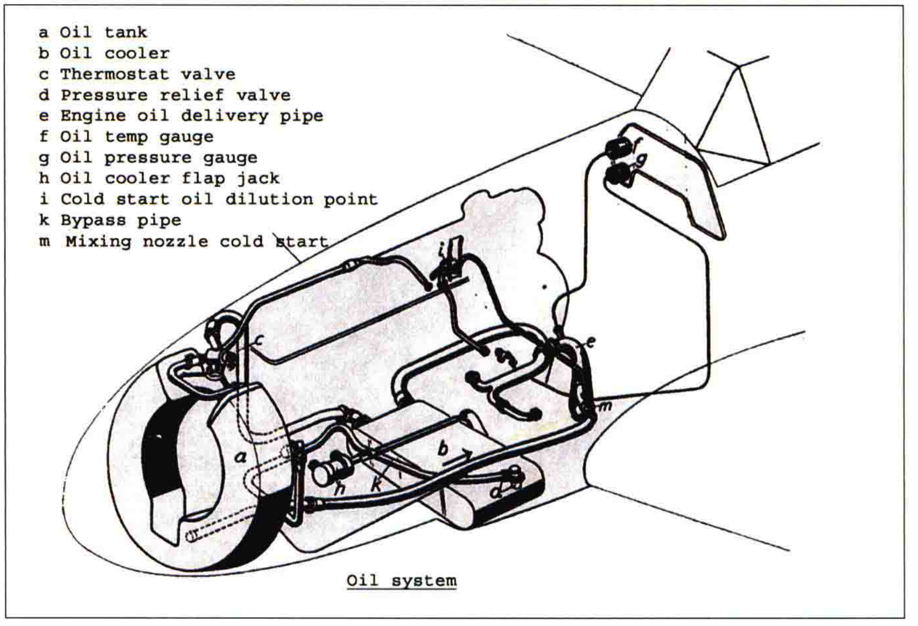
冷却液的温度通过安装在右舷蒸汽阱的热电偶测量，设备面板的右侧装有一个温度计。

如果其中一个散热器由于泄漏而出现故障，可以阻止流入和流出该散热器的冷却液，以免使冷却系统中的冷却液漏光。四个冷却液关闭阀安装在运输和返回管线上，由座舱内的两个手柄控制。

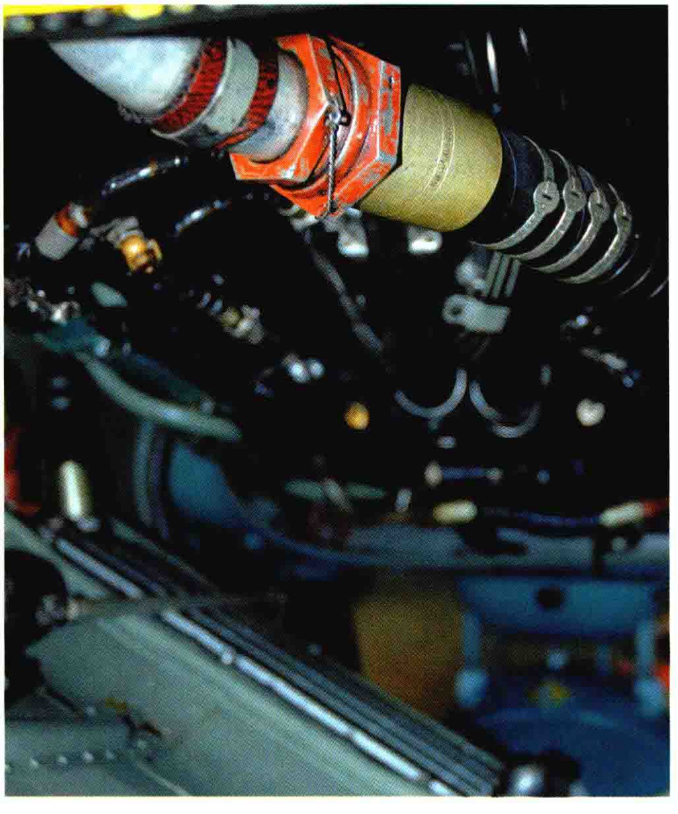
下图：右舷侧冷却液散热器的前襟翼和后襟翼。



右图：机油系统。



下图：机油箱的主输油管。



主要液体和压力	
燃料	100 号辛烷低铅航空汽油
冷却液	50% 甘醇 /AL3 及 50% 蒸馏水
发动机机油	航空壳牌润滑油，半合成 W15W-50

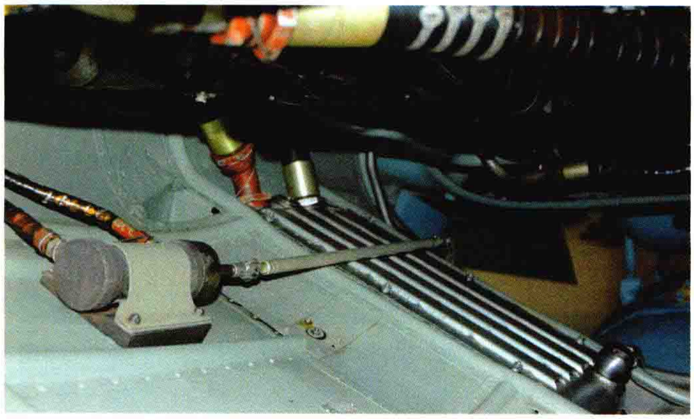
机油系统

机油系统是一个动力循环润滑系统，由发动机上的齿轮泵驱动。去除残渣的机油滤清器位于该泵的后部。机油箱位于发动机前面，容积为 36 升。

发动机整流罩下安装有机油冷却器。油温由冷却器襟翼控制，冷却器襟翼也位于发动机整流罩下，由液压缸操作，液压缸由安装在油箱顶端的自动调温器自动控制。

为防止机油系统压力过大，冷却器安装有一个减压阀和回油管。到达减压压力后，机油被重送回机油箱。机油温度由安装在燃油管道内的热电偶测量，设备面板右侧的一个温度计显示测量数据。





左上图：打开下发动机整流罩时必须仔细小心，因为其内安装了机油冷却器。图中是相关警告标志。

上图：机油冷却器襟翼操控液压缸。液压缸在机油变热时自动操作，打开襟翼，然后当机油冷却时再次关闭。



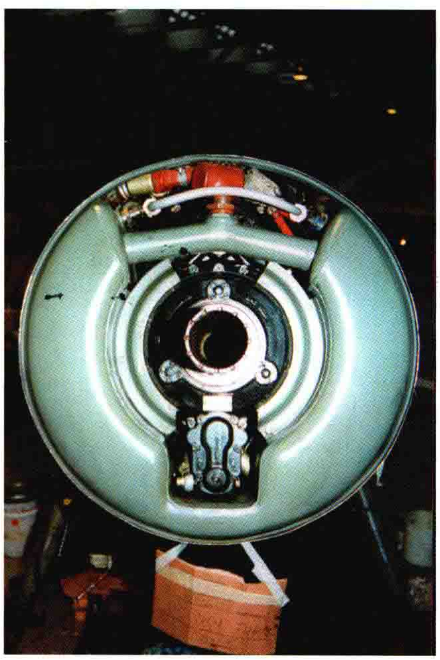
左图：机油滤清器盖及油尺。生产商的标签清晰可见。

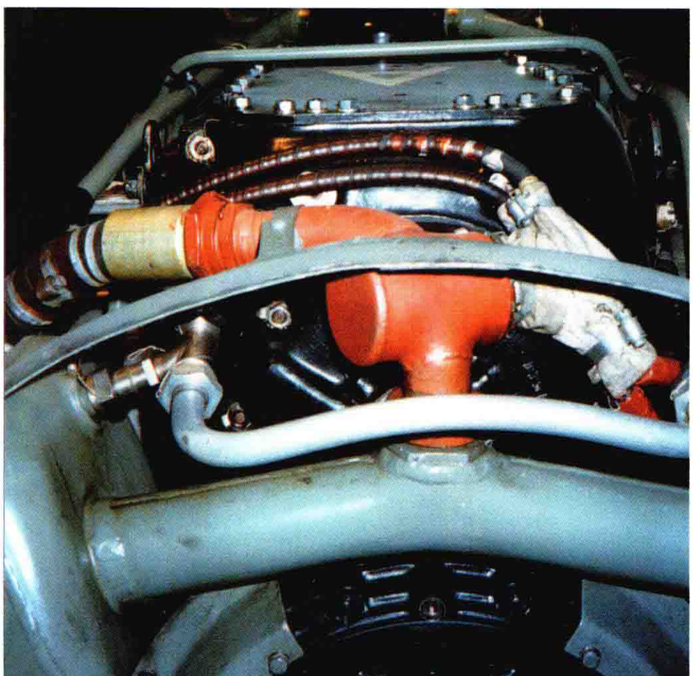


左图：机油箱的加油口。

下图：发动机机油箱。顶端的红色阀门是燃油冷却器襟翼的自动调温器。

下图：机油冷却器襟翼自动调温器阀门。







上图：螺旋桨桨毂和螺旋桨整流罩的后板。注意机关炮的送风管和螺旋桨螺距调节齿轮装置。



右图：螺旋桨整流罩内的送风管支撑隔板。



右右图：螺旋桨整流罩。注意前面 20 毫米机关炮的炮管。

螺旋桨

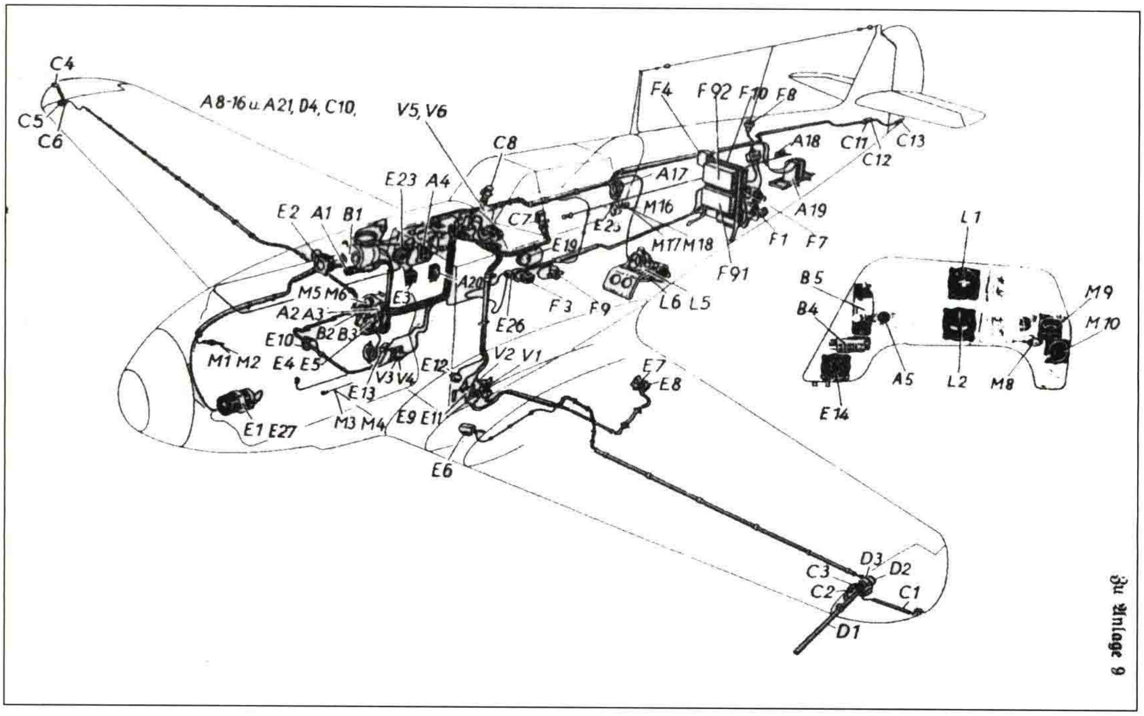
螺旋桨为金属三叶变螺距螺旋桨，由 VDM 公司制造。Bf109G-2 战斗机采用的型号为 VDM 9-12087 A。螺距由电动机控制，飞行员使用与油门连接的开关控制电动机。螺旋桨桨毂覆盖在螺旋桨整流罩之下，螺旋桨整流罩与安装在螺旋桨桨毂后部的底板相连。

电气系统

电气系统的电压为 24 伏，由安装在机身尾部的一个托盘中的蓄电池供电，发电机也能提供电源。电路断路器面板安装在座舱右侧的壁板上，每一个

右图：电路断路器面板。每一个断路器控制一个电气系统。

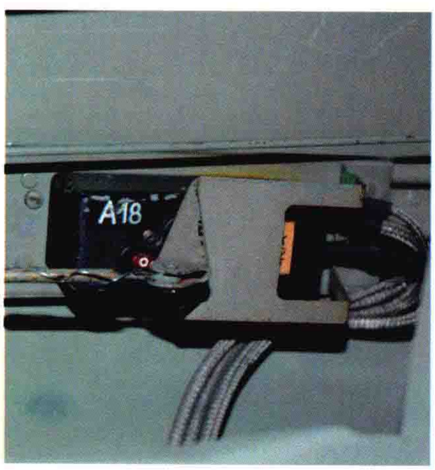




上图：电气系统接线点。

电路断路器操控战斗机内的一个单独的电气系统。还有一个遥控控制的电路断路器，位于机身尾部，将蓄电池与战斗机电路分隔开。

以下系统通过电气设备操控：螺旋桨螺距、武器系统、燃油泵、座舱照明、发动机监控系统、战斗机监控系统及导

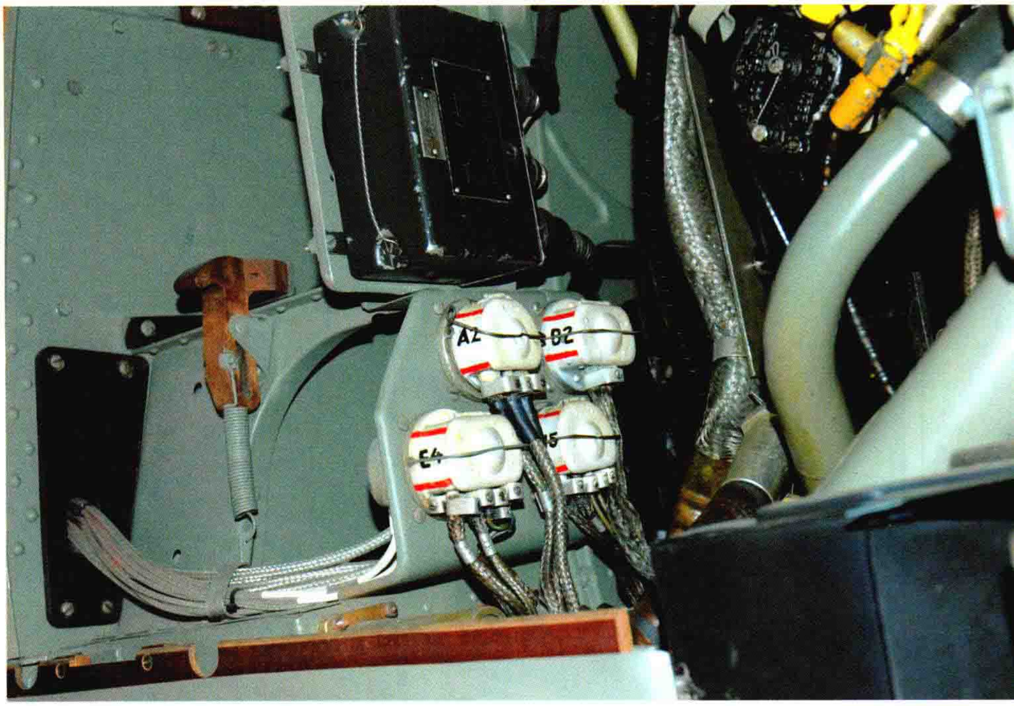




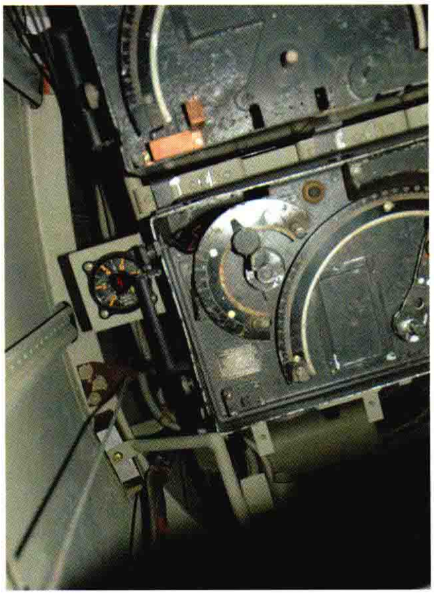
左左图：位于机身后部的主电源开关电路断路器。

左图：字母和数字指示发动机上的不同电气系统。

右图：发动机系统的插头。它们被涂为带有红杠的白色，表示在拆卸发动机前需要断开。



右图：FuG7 无线电台位置，从机身尾部向前看的视图。



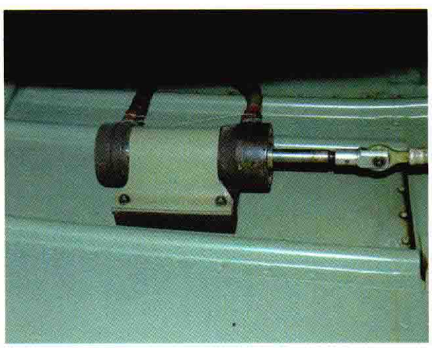
航设备。所有的设备和主接线点装有插座和插头，使得安装和拆除非常简单。

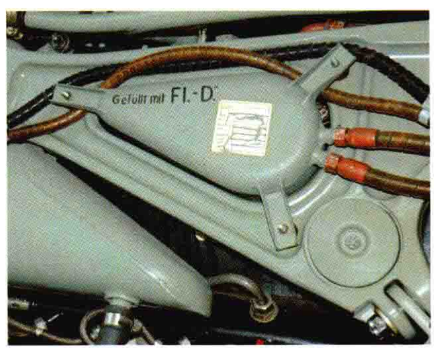
液压系统

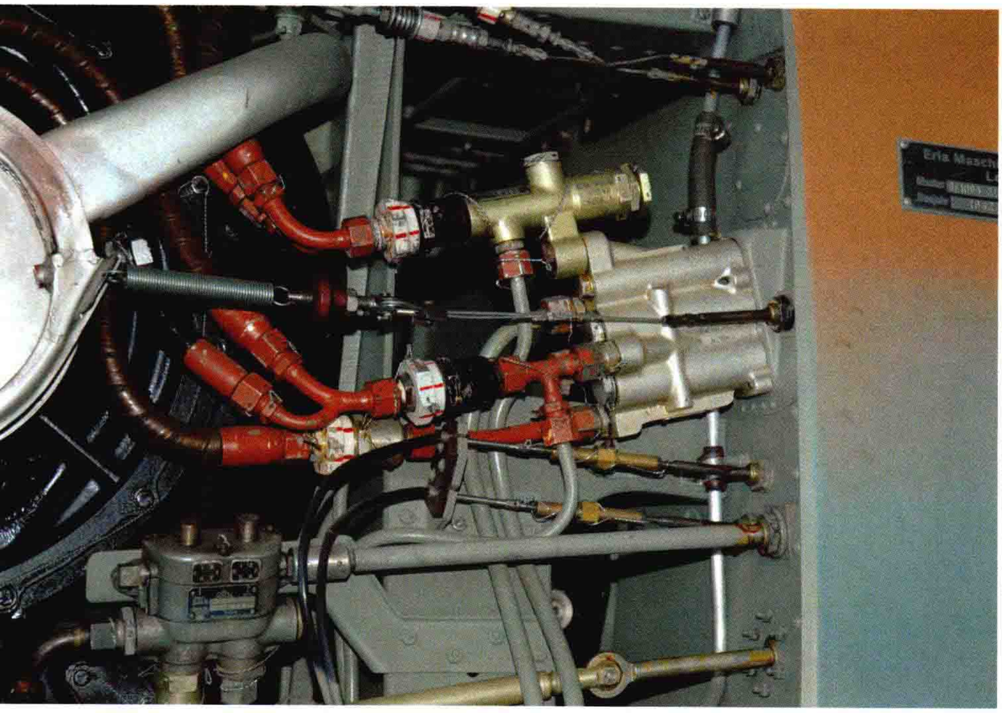
液压系统控制起落架、内侧散热器分离襟翼、燃油冷却器襟翼的动力由安装在发动机后部的液压泵提供。液压箱位于发动机的左侧，起落架选择阀安装在发动机隔板的前面，由座舱左侧的两个按钮控制。按动其中一个按钮，起落架升起。压力升高推动按钮弹回，指示飞行员起落架支柱已升起。放下起落架

右图：下整流罩内的机油冷却器襟翼液压缸。

右右图：安装在发动机左侧支座上的液压箱。

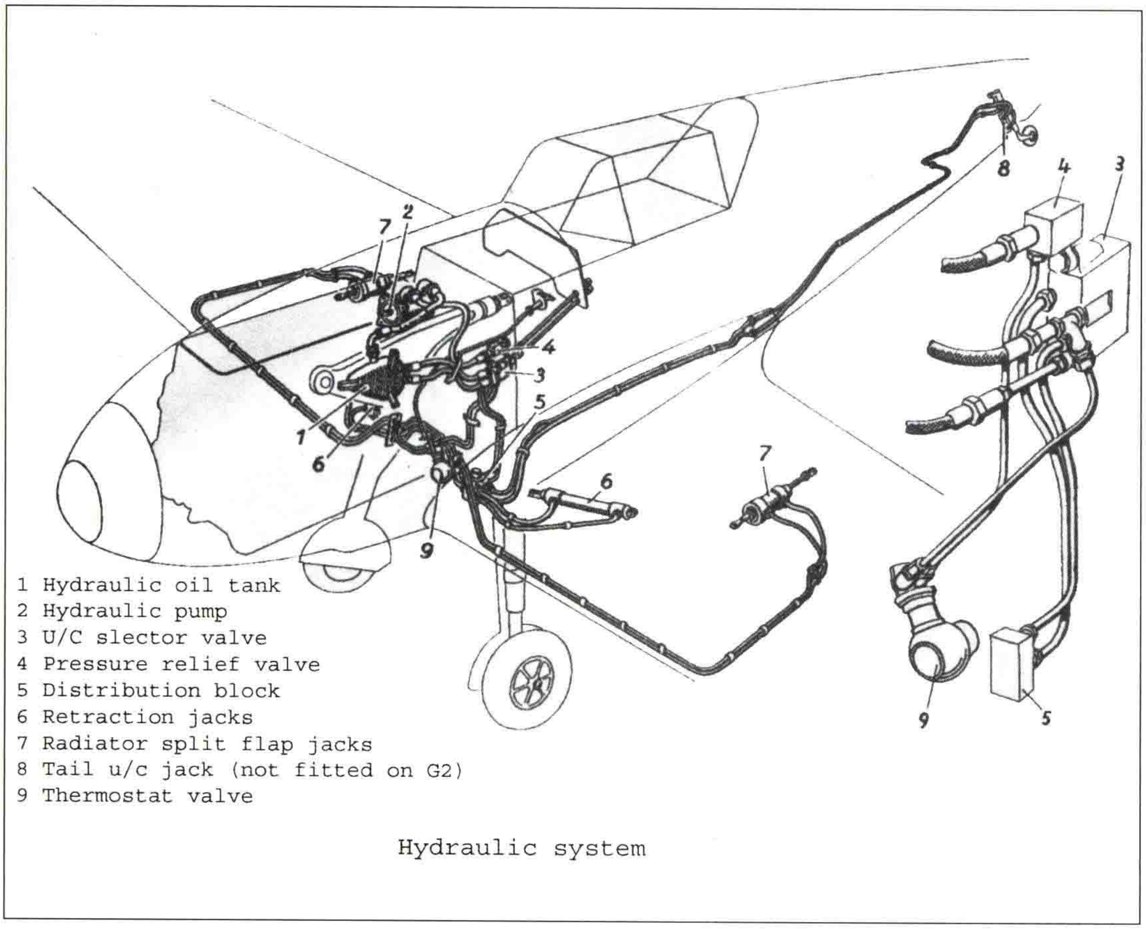


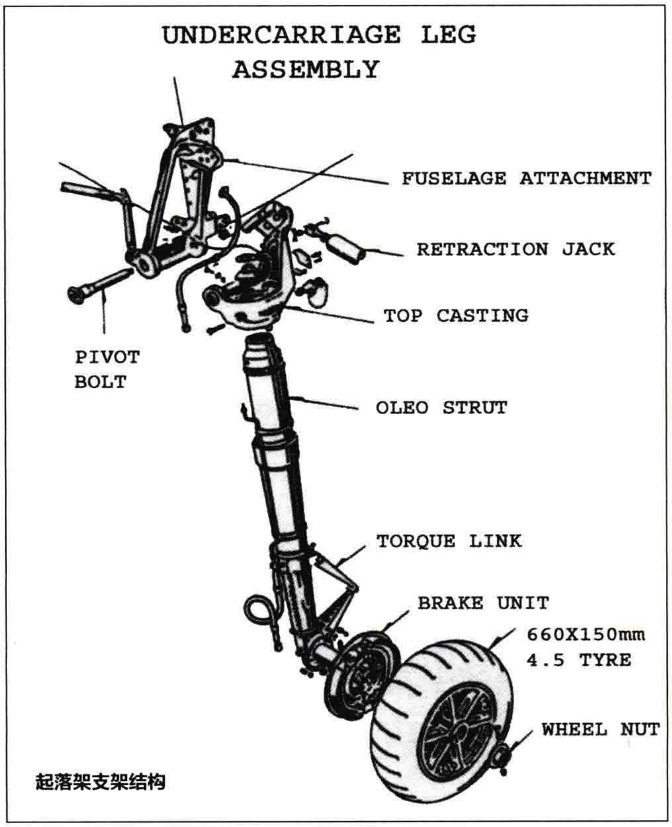




左图：起落架选择器阀门的液压减压阀和管线。

下图：液压系统。D(Luft)T.2109 G-2。





起落架支架结构

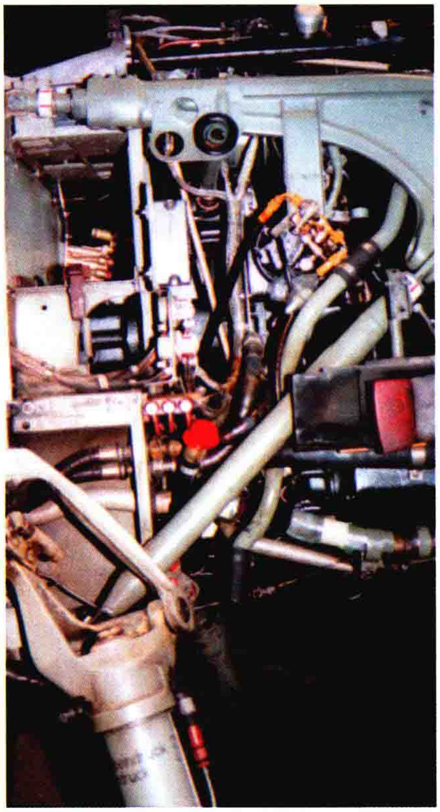
时，也会出现同样动作。座舱右侧的一个控制杆控制散热器襟翼。

选择阀和液压箱之间的快速释放连接件可以让人们安装地面测试装置，测试液压系统。

起落架

两个悬臂式液压支柱与安装支架相连，该安装支架用螺栓固定在前机身隔板和四周的舱壁上。两个门整流罩安装在两个起落架支架上，与这些





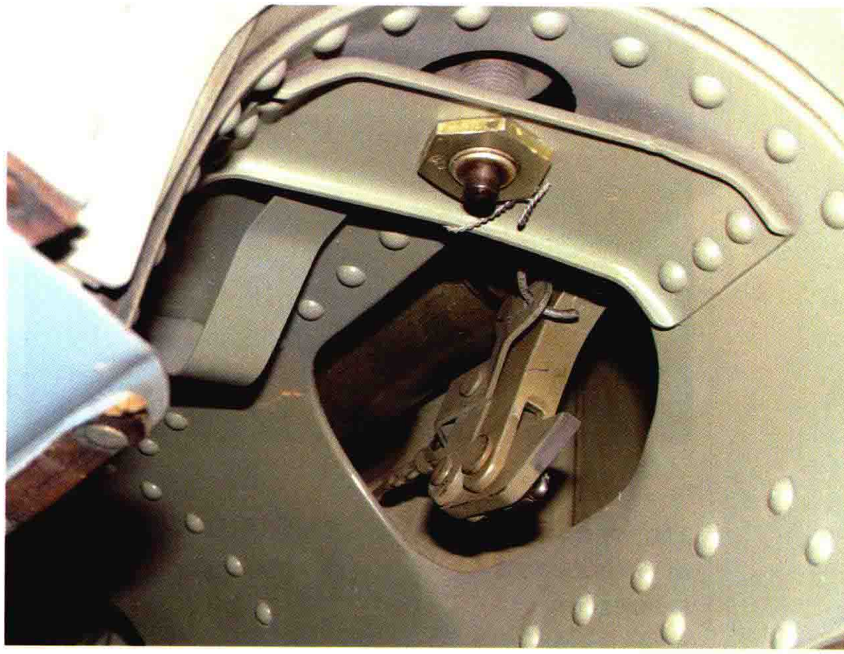


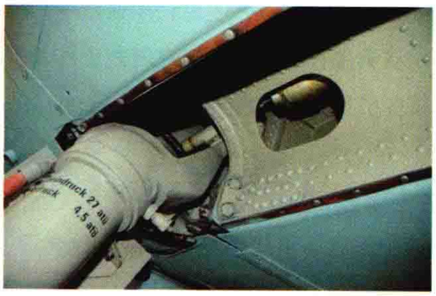
左图：右侧起落架的安装连接装置。

右上图：铸造合金主轮及原装的德国马牌轮胎。

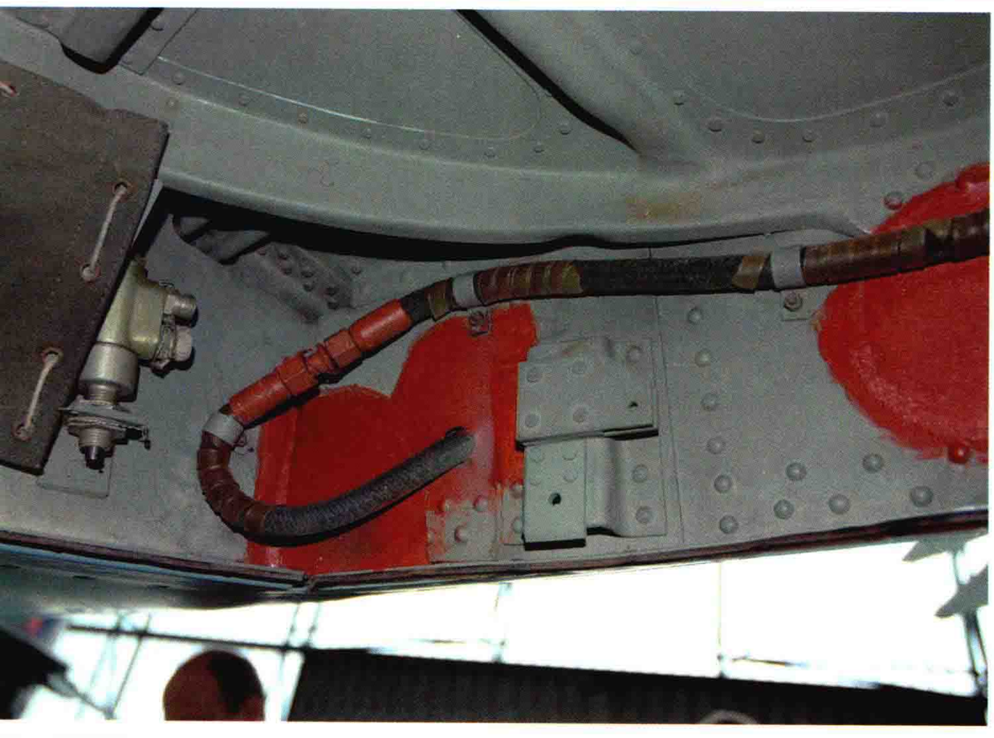
右图：起落架支架及原装的德国马牌轮胎。注意沿支架的液压制动管线。











左上图：皮革保护的活动制动软管。

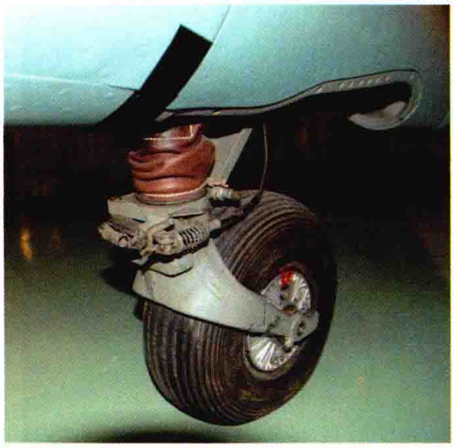
右上图：右侧起落架上位锁和开关。

中左图：起落架舱内起落架支架的顶端。洞孔中便是起落架收放液压缸。

中右图：拉开机轮舱内的遮盖帆布，就能露出液压软管。

左图：起落架舱内部。管道和阀门是为Bf109G-2战斗机没有安装的外通道液压系统安装的。





上图：机轮舱：警告——只适合安装合适尺寸的轮胎。

右上图：带有拉索操控闭锁装置的完整机轮。

右图：机尾支架的闭锁装置操纵手柄。其下是座舱的排气门。

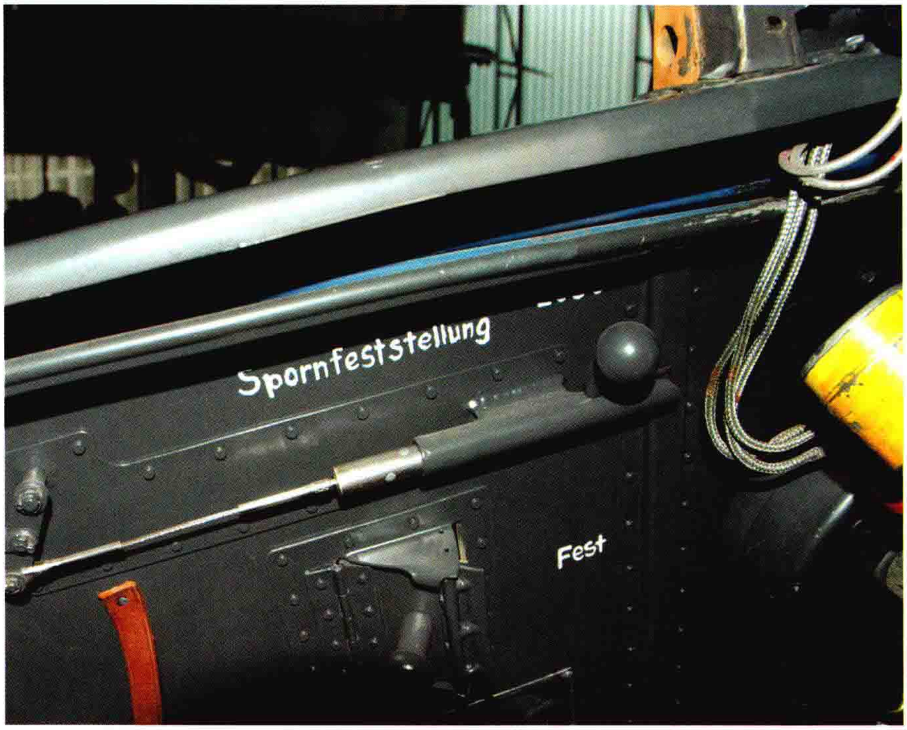
支架相连的是安装在机翼上的起落架收放液压缸。这种安装结构让拆卸机翼非常简单，并使得起落架直接支撑机身，方便运输。

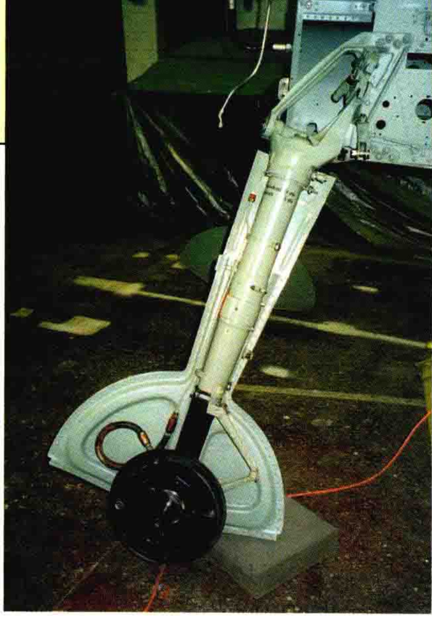
当起落架收起时，上位锁（位于支柱）将其收起至机翼，通过起落架舱的一个拉手啮合。当液压系统出现故障时，座舱左侧的紧急手柄可以释放起落架。该系统通过拉索控制，释放机翼上的拉手，使起落架在自重作用下向下，直至完全向下的位置。

机尾支架可以通过液压收起展开，但是 G2 战斗机并没有利用该系统。机尾支架是一个充油式或充气式支柱，安装在机身的机尾托架上。

制动系统

制动系统包括两个伺服制动装置，



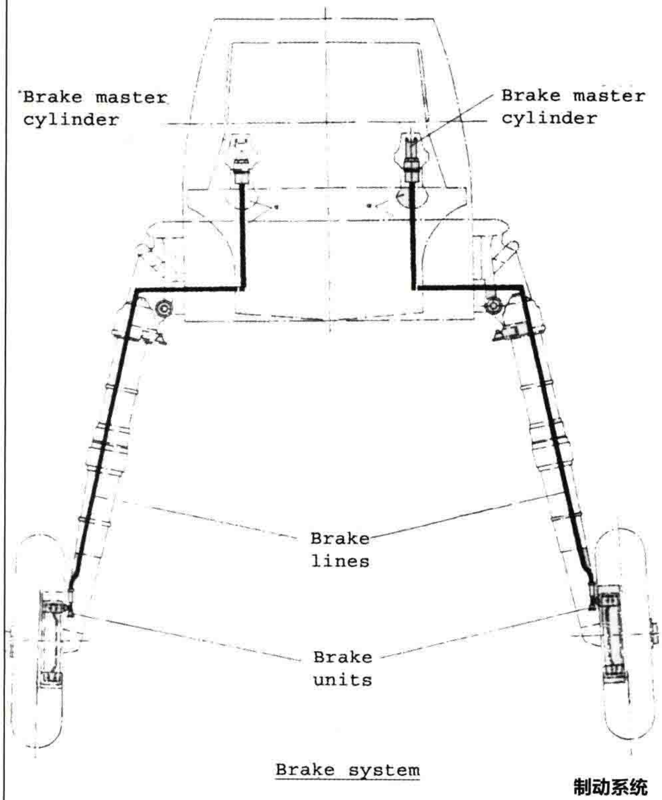


上图：带有通道和制动装置的起落架支架。

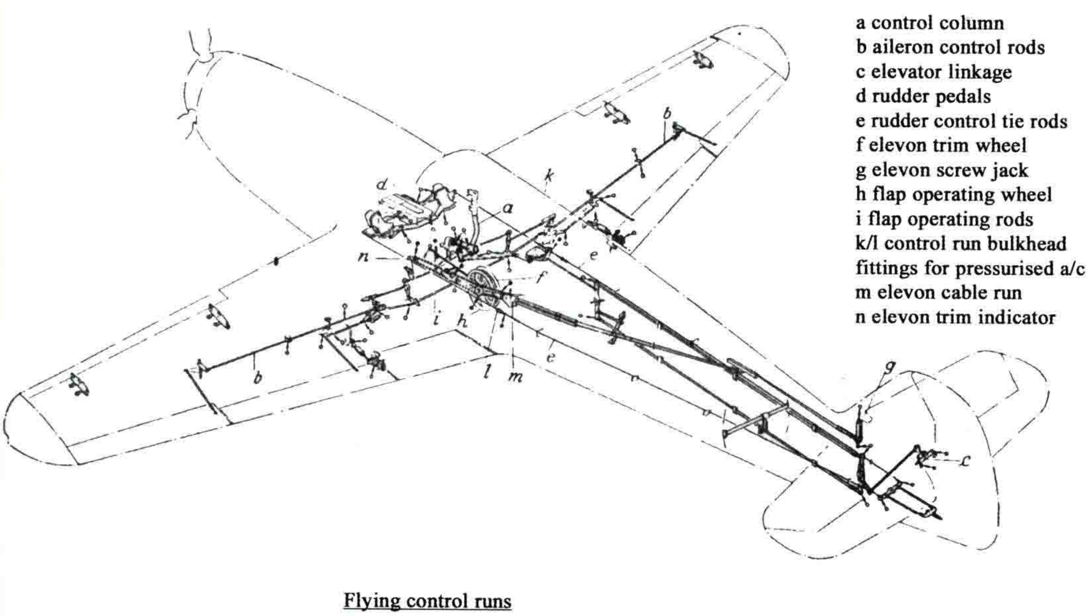
由安装在方向舵踏板后部的两个脚踏液压马达控制。制动器可以通过方向舵控制踏板上的脚踏压力单独控制。

飞行控制系统

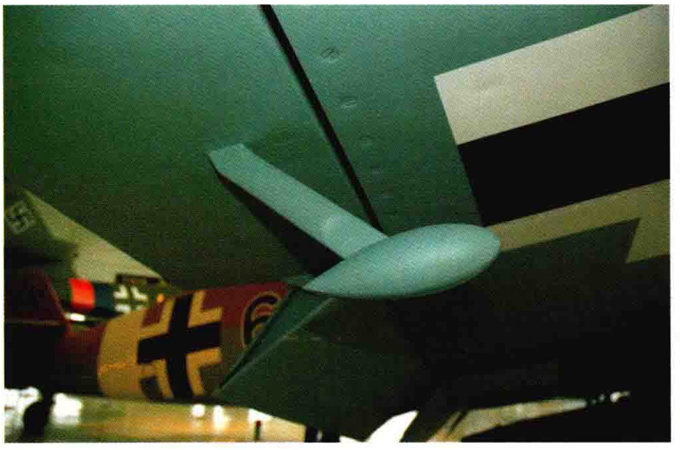
　　副翼、方向舵、升降舵、襟翼和水平尾翼组成 Bf109 战斗机的飞行控



制动系统



飞行控制系统

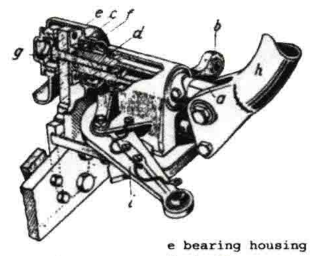




上图：副翼配重。

右上图：覆盖翼布的方向舵和升降舵。

Control column mounting



a control column shaft
b three arm lever
c oil seal
d bearing
e bearing housing
f circlip
g screwed joint
h control column
i elevon control lever

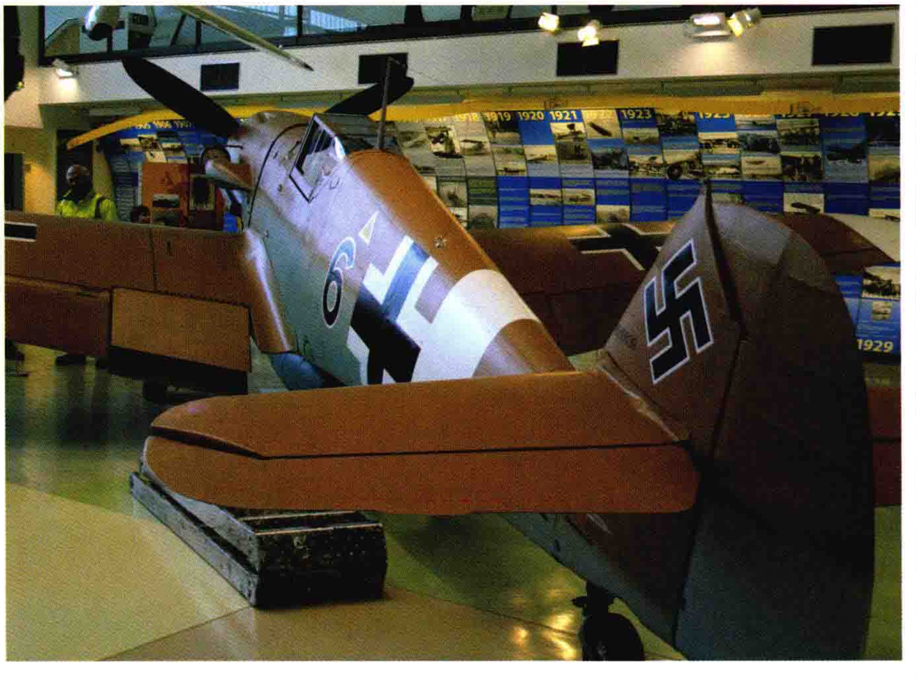
控制支柱

制系统。控制支柱控制副翼和升降舵，方向舵踏板控制方向舵。

水平尾翼和襟翼由飞行员座位左侧的手轮控制，一个手轮向下，襟翼抬高，另一个手轮调节水平尾翼的角度。

每一个副翼有一个金属框架，覆盖有爱尔兰亚麻布，与机翼有两个铰链点相连。与副翼相连的是控制杆，几个控制杆与控制支柱相连。每一个副翼的下表面都连有一个配重，以保持平衡。

右图：方向舵、升降舵及着陆襟翼。

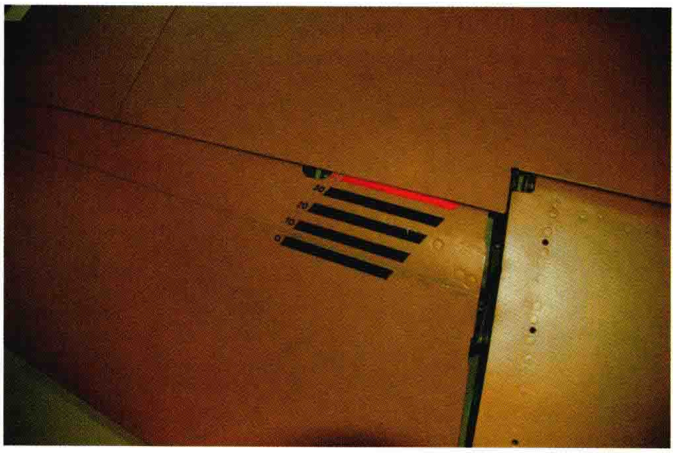


方向舵有一个金属框架，覆盖着爱尔兰亚麻布，通过两个铰链与垂直尾翼和机尾托架相连。方向舵踏板上的两个横拉杆与机尾托架的双臂曲柄相连，两个可调节操作杆与方向舵铰链相连。方向舵使用翼尖整流罩的铸造物为配重。

升降舵的构造与方向舵及副翼相同，通过一个外铰链点和一个内置轴承及销子枢轴装置相连，并使用位于操纵摇臂上的配重保持平衡。枢轴装置的一个控制与机尾托架装置上的手摇曲柄杆相连，四个横拉杆有两个在顶端，两个在底端，与位于油箱舱的前机身右侧手摇曲柄 / 平衡配重装置相连。从手摇曲柄的前方看，几个控制杆与控制支柱的底座相连。

襟翼为全金属结构，与副翼的内侧、冷却器襟翼的外侧通过一个琴式铰链装置相连，铰链与襟翼长度相同。每个襟翼的控制杆与机翼的手摇曲柄相连，另一个控制杆在此与座舱地板下的丝杆相连。很多链条和链齿轮将该丝杆和座舱的手轮相连，当飞行员抬高或降低襟翼时，他可以通过内侧左舷的襟翼遮盖物上涂有色彩的模板看到襟翼的位置。该模板指示襟翼的活动范围，间隔为 10° 。

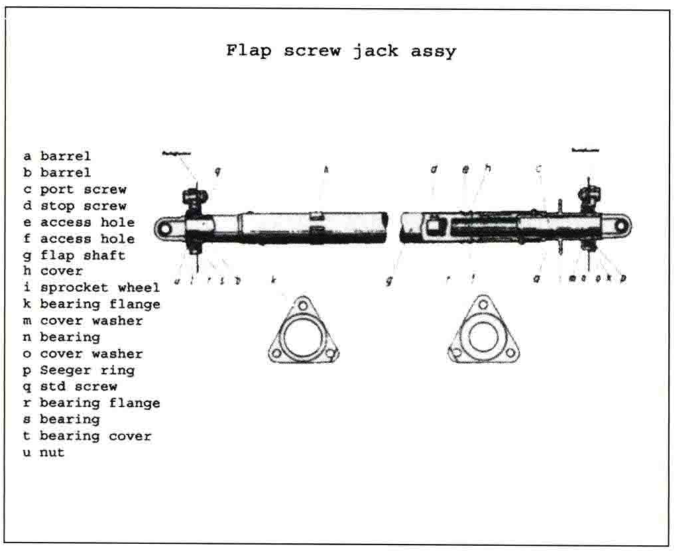
水平尾翼是全金属平齐铆接壳结构，每一个半壳包括蒙皮和 Z 形翼梁，每个机翼前缘有一个平齐铆接的铰链。半壳通过铰链销连在一起，然后在机翼后缘铆接在一起，最后由一个大枢轴螺栓固定在机尾托架。水平尾翼的前面有一个丝杆，用于调节水平尾翼的角度。从丝杆一个链条与拉索相连，拉索上至机身内侧顶部，下至通过链齿轮与手轮

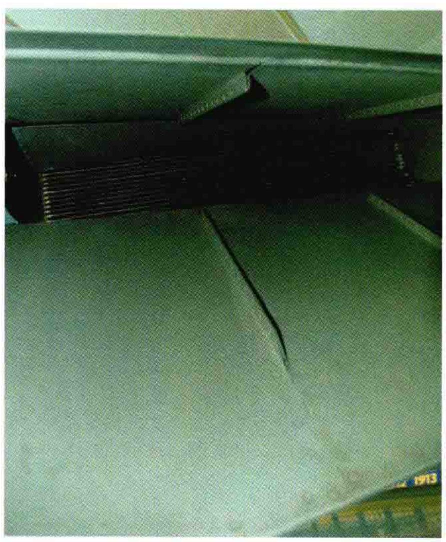


上图：左舷襟翼装置的襟翼开闭指示器标识。

左下图：襟翼丝杆装置。

下图：散热器襟翼处于打开位置，散热器清晰可见。



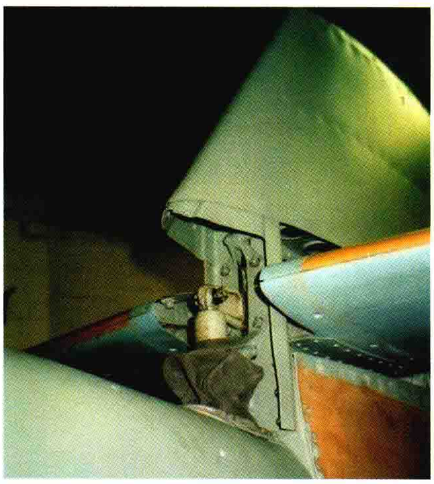


飞行控制器：活动范围

副翼	向上	22° 40' +/-1.5°
	向下	21° 40' +/-1.5°
襟翼	向下	40° +/- 2°
升降舵 向上	33° +2° -1°	
升降舵 向下	34° +2° -1°	
方向舵向左和向右	34° +1° -2°	

相连的链条。另一个链条，直至位于座舱左侧下端的指示器装置。当操纵手轮时，水平尾翼可以在 +2° 和 -6° 之间移动。

机翼前缘缝翼安装在左舷和右舷机翼的前缘，在第 8 根和第 13 根翼肋之间。每个缝翼安装在第 9 根和第 12 根翼肋之间的两个辊轴装置和滑杆上。它们是用硬铝板制成的，并且用实肋加强，且用松木垫条旋进机翼前缘。

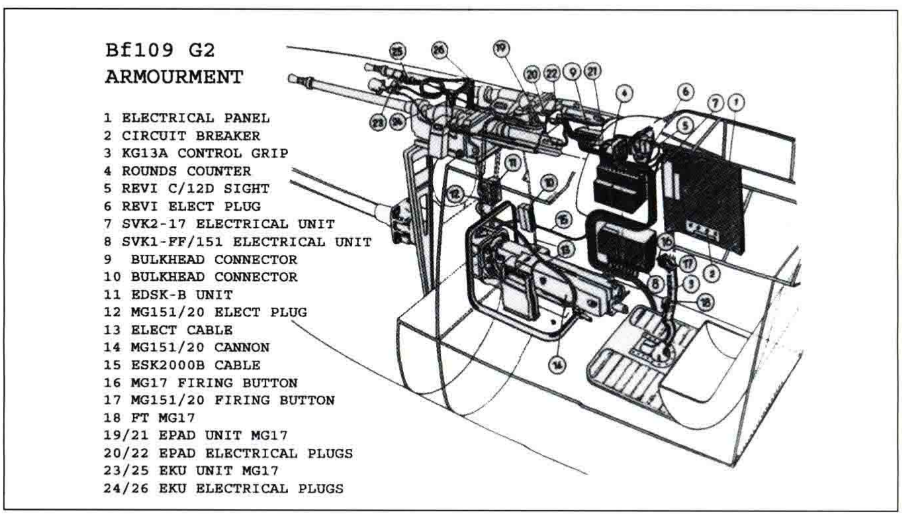


右图：水平尾翼的操纵丝杆。

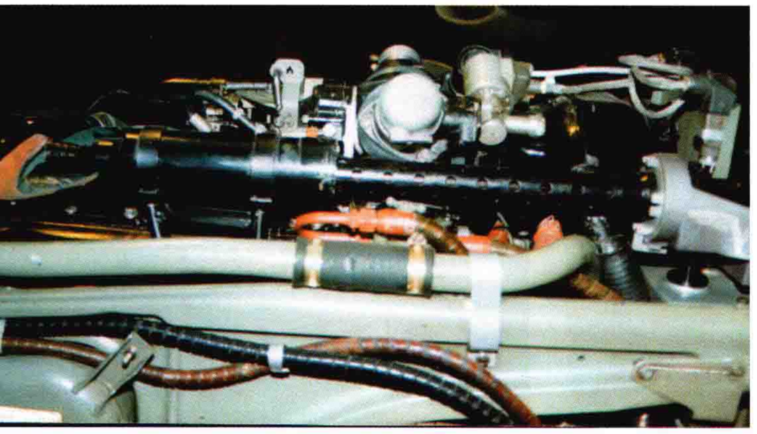
武器装备

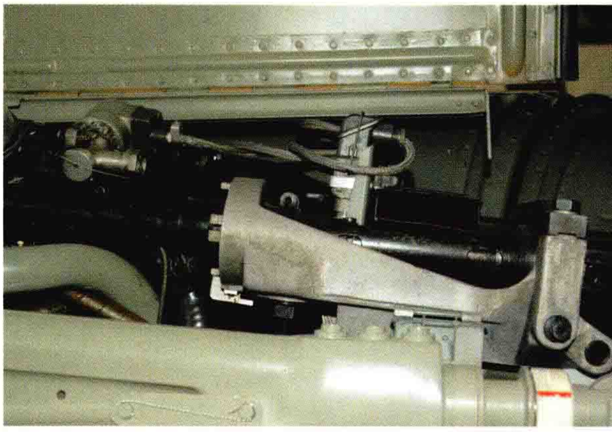
Bf109G-2 战斗机安装了两挺 MG17 7.92 毫米机关枪，位于前机身的顶部，两个弹药匣各装有 500 发子弹，位于发动机隔板和机枪支撑结构空间的炮架下。它们均由电力和压缩空气操纵。压缩空气瓶位于后机身，在蓄电池托架之下。这些机枪通过安装到磁电机前面的两个螺旋桨同步器达到同步，使机枪发射的子弹不碰到螺旋桨。

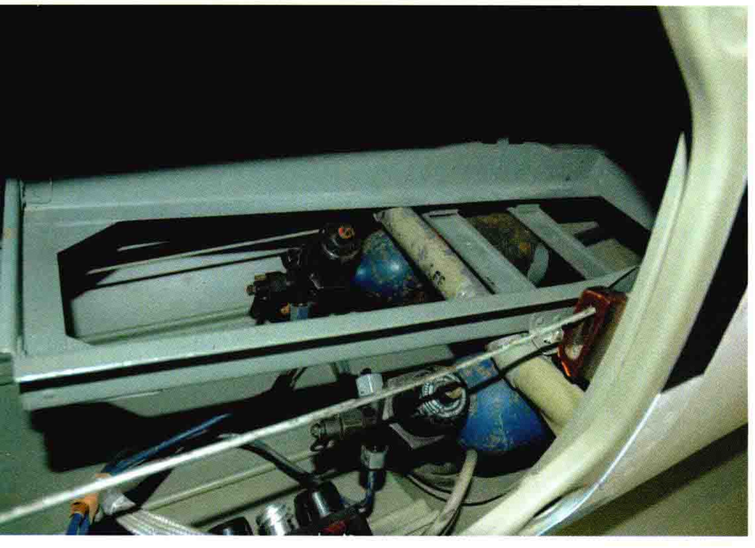
一门 20 毫米口径 MG151/20 机关炮安装在发动机后部，固定在辅助驱动器的支架上，此时机关炮的炮膛正好处在控制支柱的前方，飞行员的两腿之间。机关炮通过 V 形气缸体两组气缸之间的管道发射，并且是电动操作的。300 发炮弹由左舷机翼内的弹药箱供给。



右图：Bf109G-2 战斗机的武器装备。







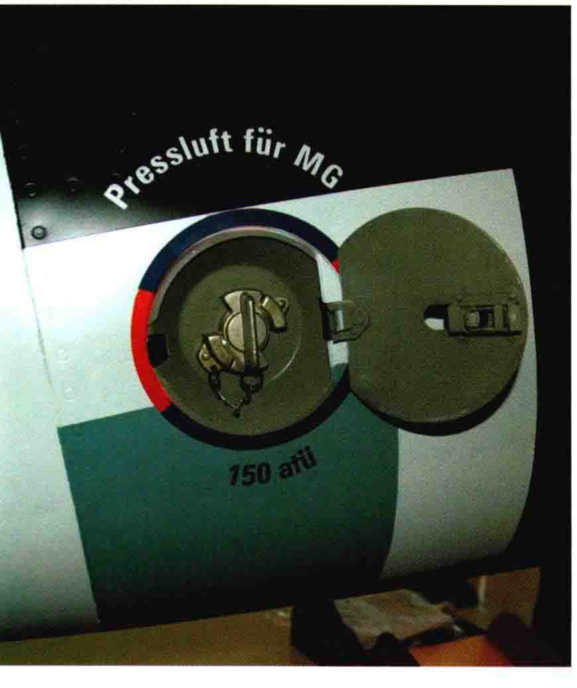
左上图：MG17 机关枪，具有闪光管和螺旋桨同步器。

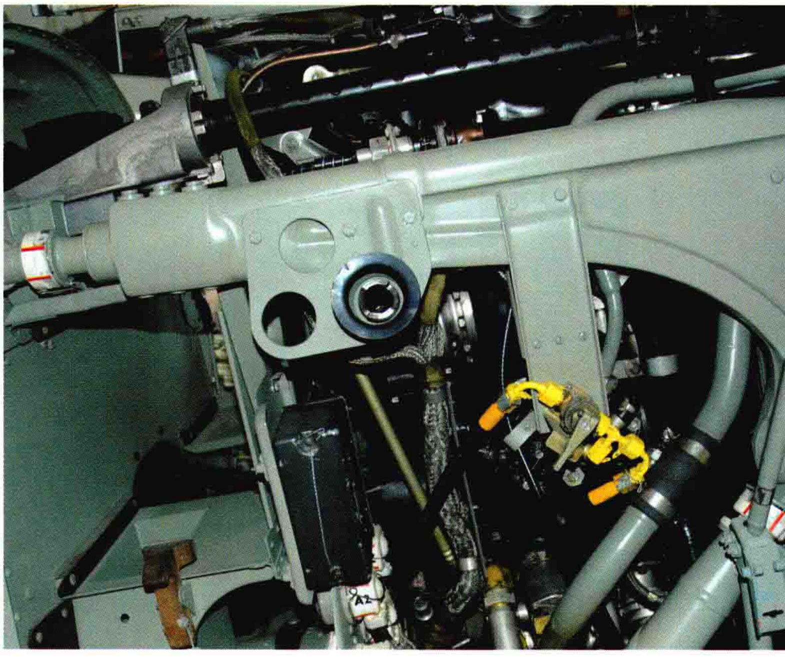
上图：MG17 机关枪安装处。

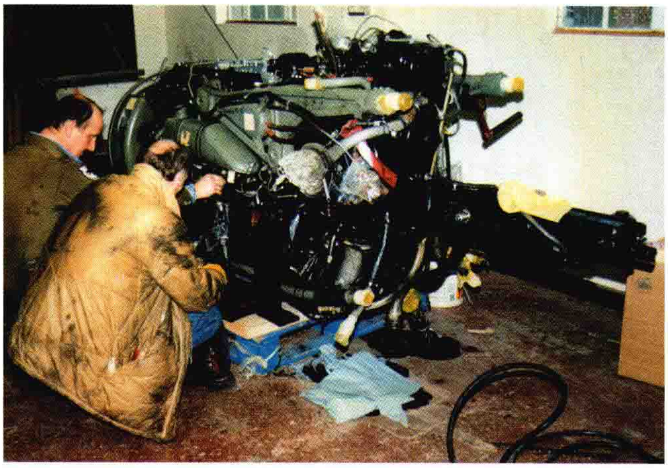
左图：后机身中的蓄电池托盘和两个压缩空气瓶，压缩空气用于操作机枪。

左下图：MG17 机关枪的压缩空气充气点。

下图：从右后部看发动机舱，显示了上部的 MG17 机关枪。黄色为发动机起动电缆。后部顶端支座下的空间为 MG17 机关枪的弹药匣。



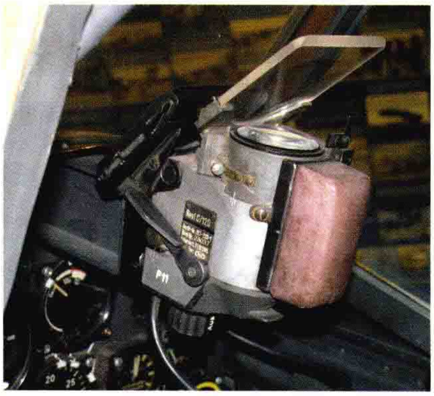




上图：拆下的 DB605 发动机。后部是 MG151 20 毫米机关炮。



右右图：控制支柱顶端的 MG151 机关枪发射按钮，按钮装在护套内，以防发生走火事故。



右图：Revi 瞄准器。

机关枪和机关炮均通过控制支柱操纵杆顶端的按钮发射。20 毫米口径机关炮按钮由一个横杆控制，横杆向前以按动按钮，横杆也是两挺机关枪的扳机。

战斗机还可以携带其他武器，每个机翼的外部吊舱位置还可以安装一门 20 毫米口径 MG151/20 机关炮。



右图：放置在后机身内的 K98 卡宾枪。

座舱及设备

分为三块的管状结构风窗玻璃 / 座舱罩遮蔽着座舱。风窗玻璃部分铆接在金属整流罩上，固定在机身前部。风窗玻璃包括前屏、弯曲的上玻璃及侧窗。前屏安有 60 毫米厚的防弹玻璃。风窗玻璃上角的握柄可以辅助飞行员进出座舱。

座舱罩装置分为两个部分：座舱罩和后座舱罩。座舱罩向右打开，由一根缆绳连接到后座舱罩。座舱罩装置有六块有机玻璃面板；前面的两个滑动窗户可以进行通风。座舱罩框架的左侧是闭锁手柄，当座舱罩关闭时，闭锁手柄会让座舱罩安全闭锁。为了保护飞行员的头部，座舱罩后部有一块 10 毫米厚的装甲板。

后座舱罩部分由三块有机玻璃面板组成，并安有一个天线杆。出现紧急情况时，推动位于机身左侧上方的紧急手柄可以投弃中部和后部的有机玻璃面板。通过移动手柄，闭锁后座舱罩的受控定位锁将会回缩，两个压缩弹簧释放，后座舱罩投弃，让飞行员安全跳伞。

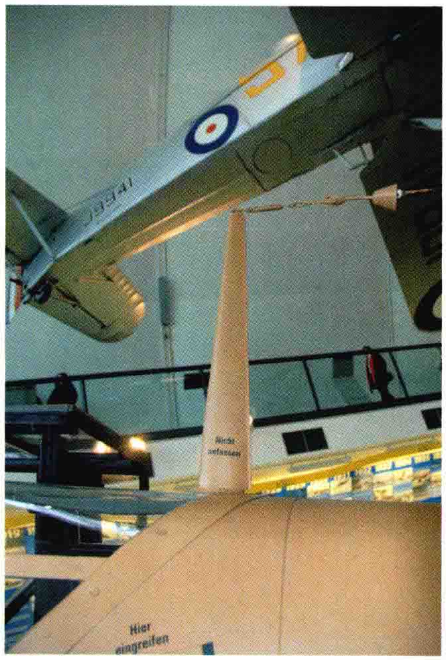
飞行员座位由可调节座位和靠背组成，靠背固定在座舱后部的壁板。由铝合金制成。肩带固定在座位上，安全



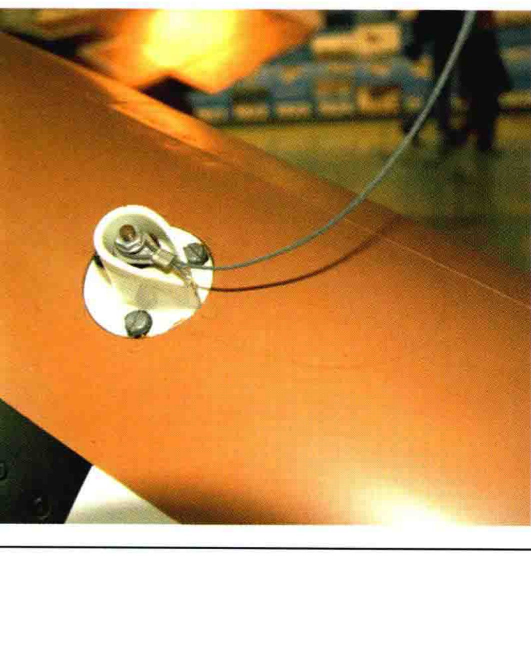
上图：由三部分组成的座舱罩及风窗玻璃。



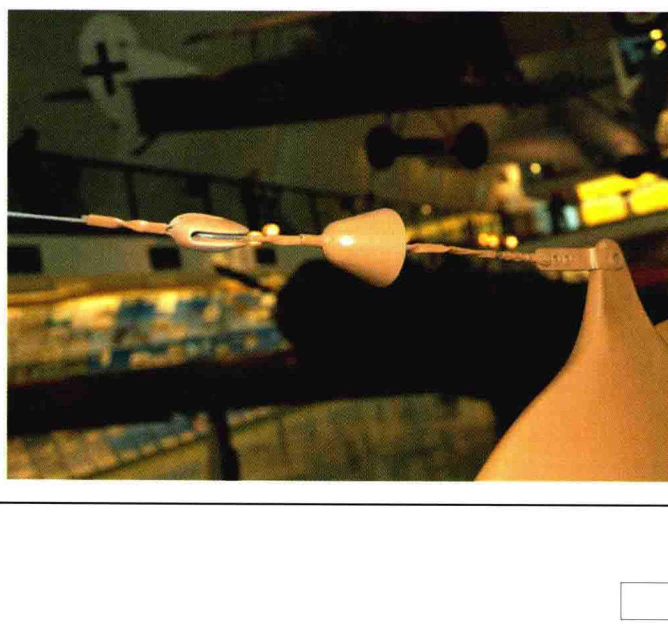
上图：座舱罩后部装甲板及内填充物。



左图：后座舱罩的天线杆。



下图：机身后部的航空瓷件，它连接着飞机内部的无线电装置。



下图：垂直尾翼的后天线座架。



上图：座舱的右侧，展示了电路断路器面板。

腰带固定在座椅上。三块装甲板安装在座舱后部壁板上，以保护飞行员。

座舱后部顶端是行李舱，只有在座舱罩打开时才可以使用行李舱。行李舱有一扇门，其空间足够大，可以容纳一套基本的维修工具、发动机起动手柄和紧急着陆给养。

右图：肩带固定点。



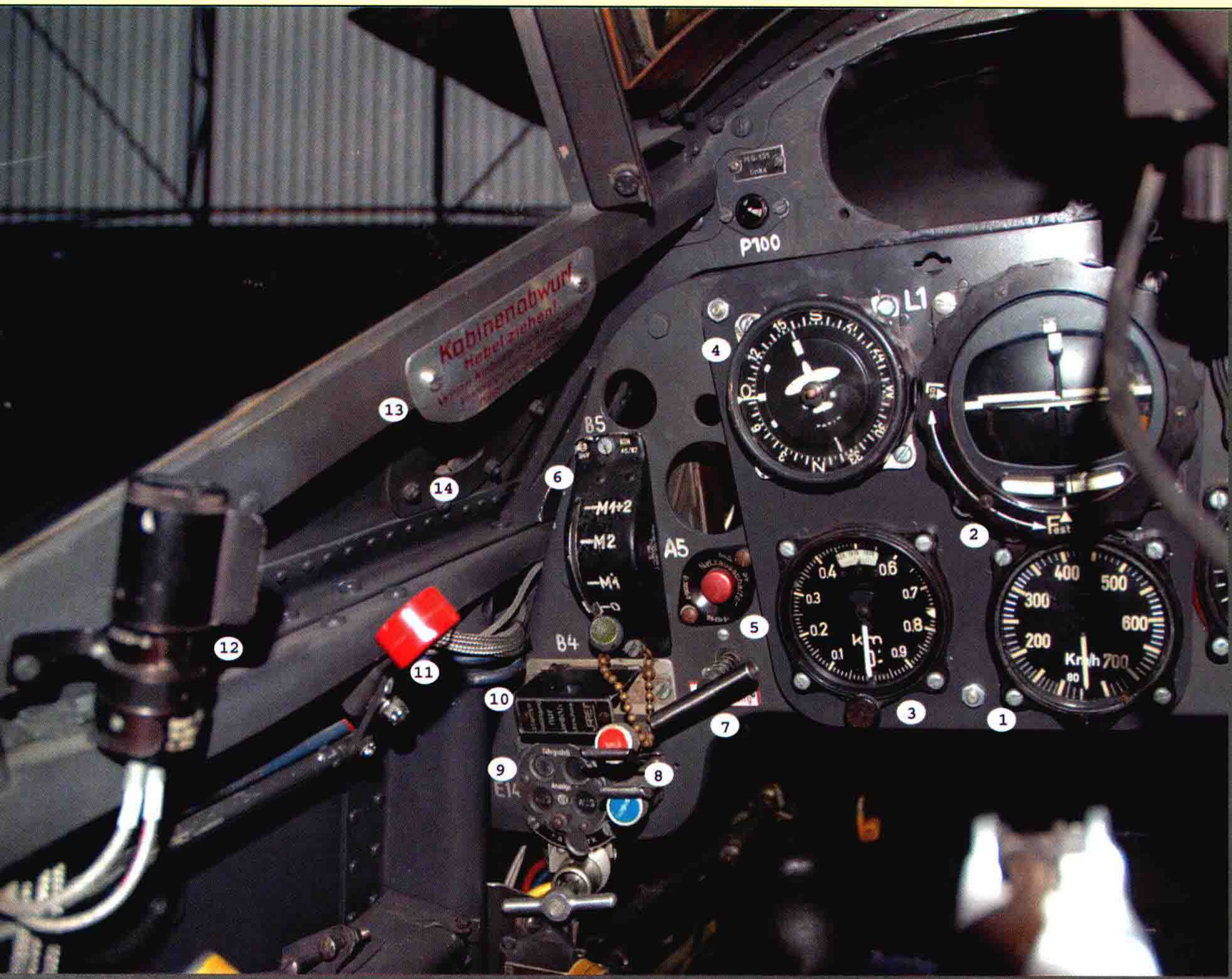
下图：装有起动手柄的行李舱。



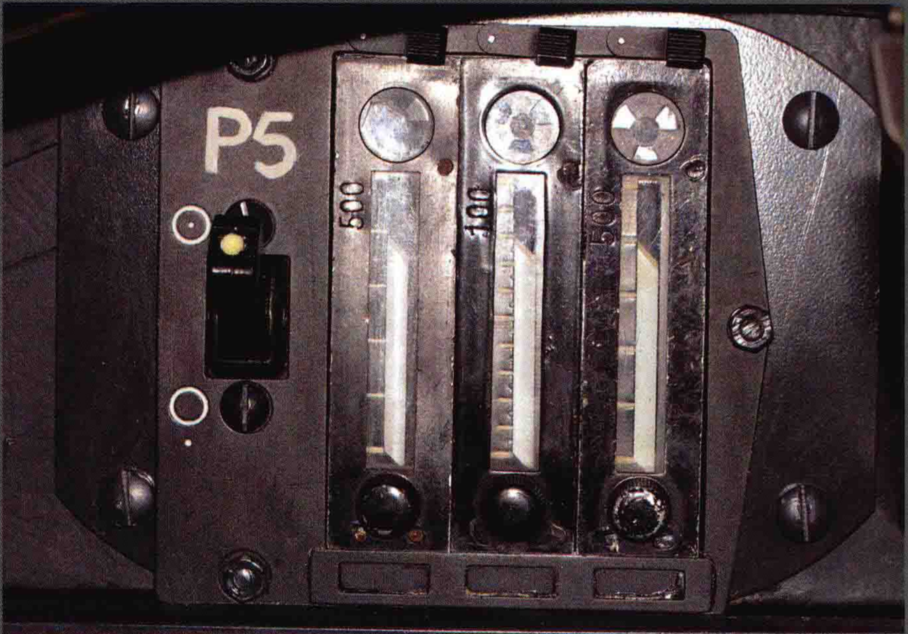
梅塞施密特 Bf109G-2 黑色 6 号战斗机的座舱

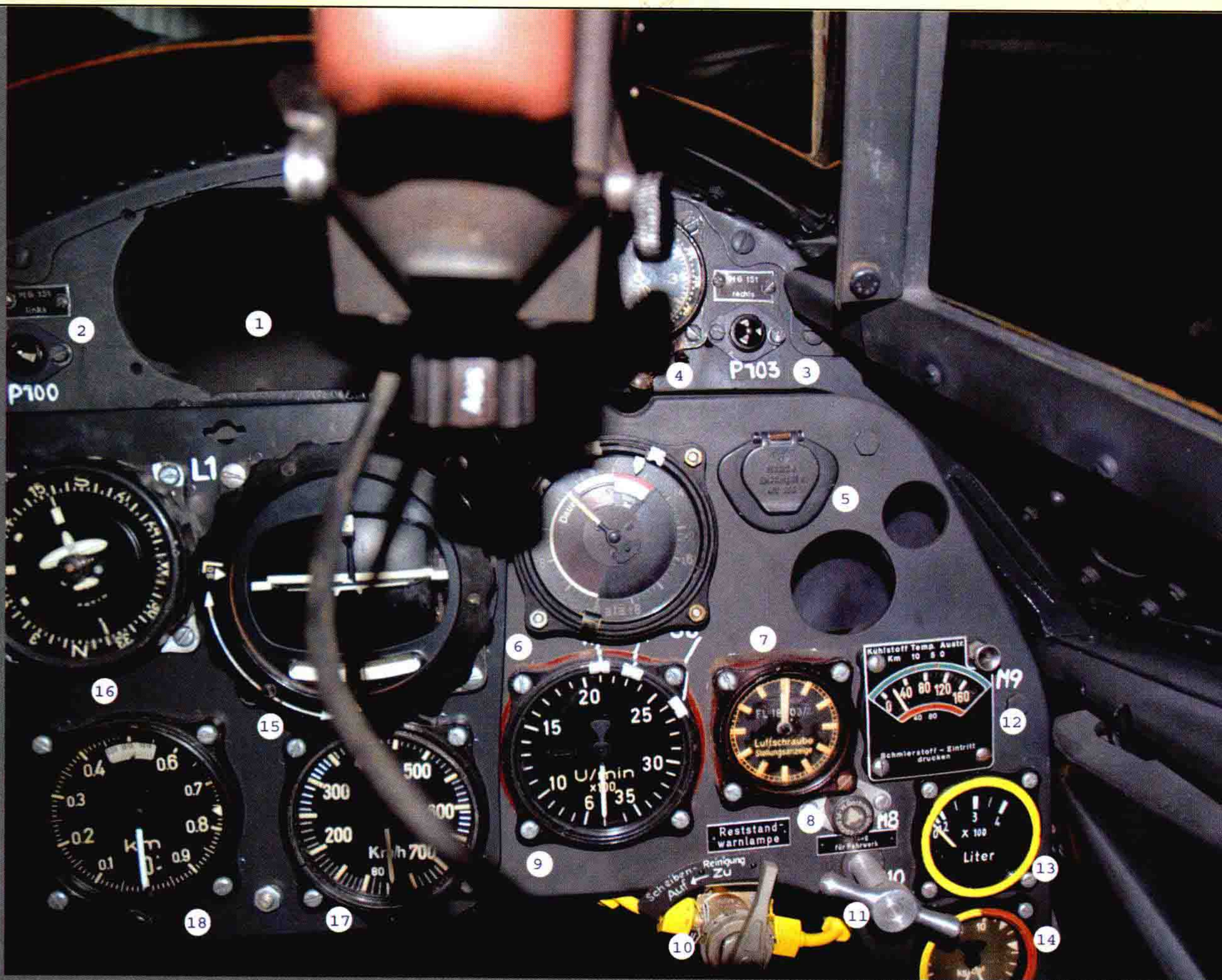
1. 60 毫米防弹玻璃
2. P100 轮次计数指示器
3. 人工水平仪
4. 罗盘
5. 高度计
6. 空速表
7. 动力关闭按钮
8. 磁电机开关
9. 火花塞清洁手柄
10. 起动器开关
11. Revi C/12D 瞄准器
12. 螺旋桨螺距指示器
13. 燃油 / 冷却液温度计
14. 发动机转速表
15. 燃油油量低警告灯
16. 座舱释放杆
17. U/c 选择器按钮
18. 风窗玻璃清洁杆
19. 紧急 U/c 杆
20. 燃油表
21. 燃油压力表
22. / 23. 座舱灯
24. 热带过滤器打开 / 关闭手柄
25./26. 带有制动功能的方向舵踏板
27. 快速制动杆
28. U/c 机械指示器
29. 油门
30. 燃油开关杆
31. 油门摩擦阻尼器旋钮
32. 冷却液关闭阀手柄
33. 燃油箱
34. 水平稳定器指示器
35. 水平稳定器 / 襟翼操纵轮
36. MG151/20 机关炮射击拉杆 /MG17 机关枪扳机
37. MG151/20 发射按钮
38. 控制支柱
39. MG151/20 机关炮扳机护盖
40. 飞行控制锁
41. 座位
42. 飞行员的安全腰带
43. 冷却液关闭阀门手柄
44. 散热器襟翼的控制手柄
45. 炸弹投放手柄
46. 电路断路器面板
47. 氧气调节阀计量器
48. 无线电 / 敌我识别控制箱
49. 氧气调节阀
50. 电源开关杆
51. 氧气打开 / 关闭阀


P100
L1
A5
B4



设备面板（左）
1. 空速表
2. 人工水平仪
3. 高度计
4. 罗盘
5. 动力关闭按钮
6. 磁电机开关
7. 火花塞清洁手柄
8. U/c 选择器
9. U/c 指示器
10. 具有护套的起动开关
11. 座舱投弃杆
12. 座舱灯
13. 当操作座舱投弃杆时，提示飞行员躲避的警告
14. 座舱换气口



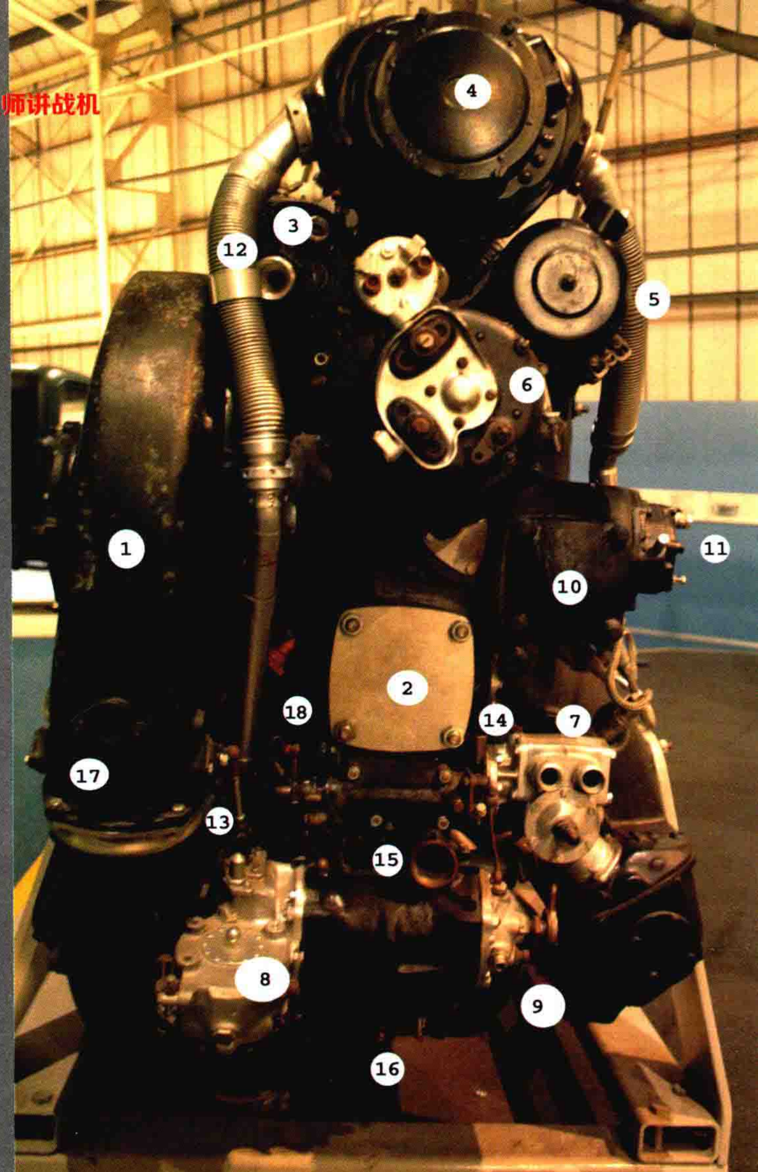


设备面板（右）

1. 轮次计数箱，没有安装
2. 轮次指示器
3. 轮次指示器
4. A/c 表
5. 瞄准器点火花塞插座
6. 增压器
7. 螺旋桨螺距指示器
8. 燃油油量低警告灯
9. 发动机转速表
10. 风窗玻璃清洗开关
11. 紧急 u/c 手柄
12. 冷却液 / 燃油温度计量表
13. 燃油表
14. 燃油压力表
15. 人工水平仪
16. 罗盘
17. 空速表
18. 高度计

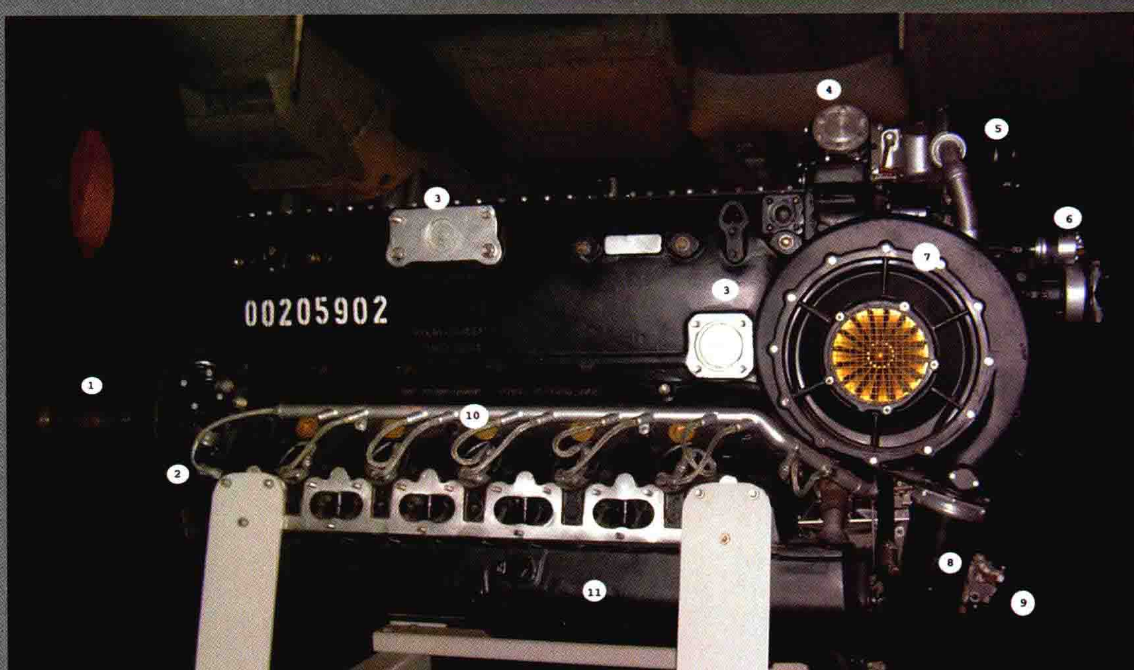
右图

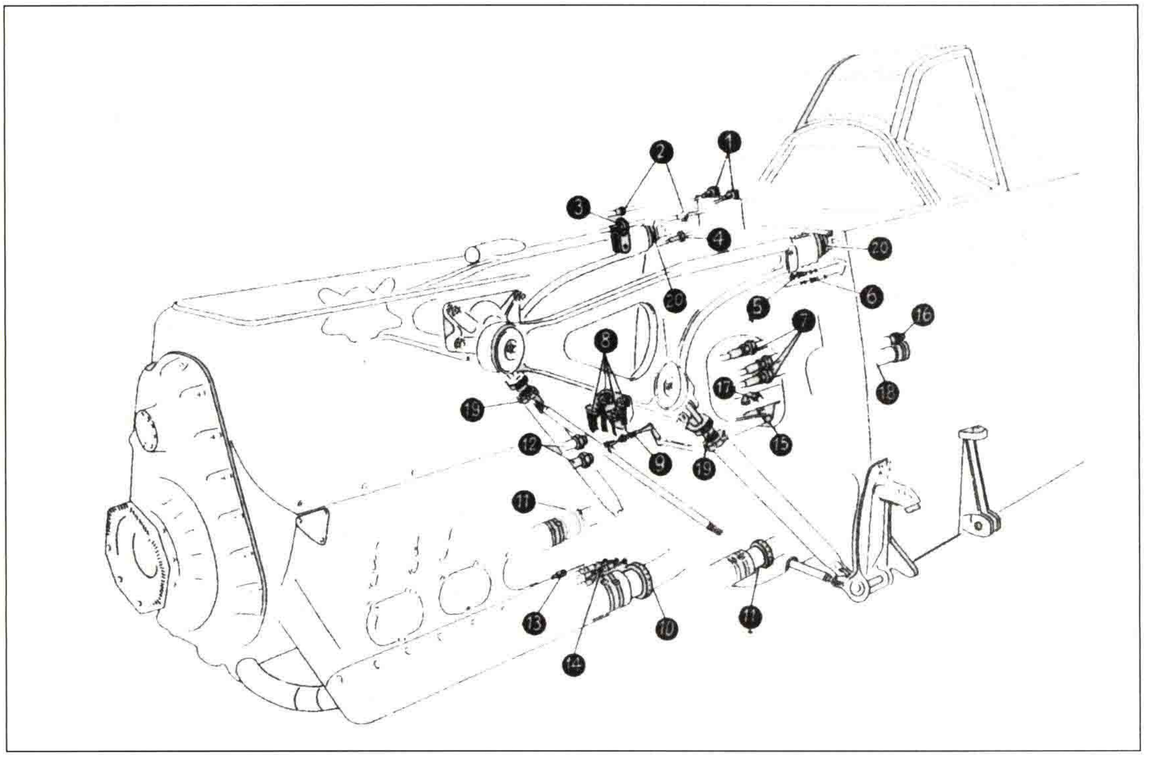
1. 增压器
2. 20 毫米口径机关炮的封板
3. 液压泵
4. 磁电机
5. 发电机
6. 惯性起动器（注意－这是电起动器，而不是本应安装的手动起动器）
7. 燃油泵
8. 增压控制装置
9. 机油滤清器和棘轮清洁器
10. 自由驱动器
11. 计量泵
12. 抑制器导线
13. 控制阀连接
14. 油门杆连接
15. 进油口
16. 放油塞
17. 抽气连接
18. 控制连杆机构



下图

1. 螺旋桨传动轴
2. 减速齿轮
3. 发动机支座
4. 射击用螺旋桨器齿轮位置（没有安装）
5. 磁电机
6. 惯性起动器（注意－这是电起动器，而不是本应安装的手动起动器）
7. 增压器
8. 增压管道
9. 增压压力控制装置
10. 火花塞导线
11. 凸轮轴盖





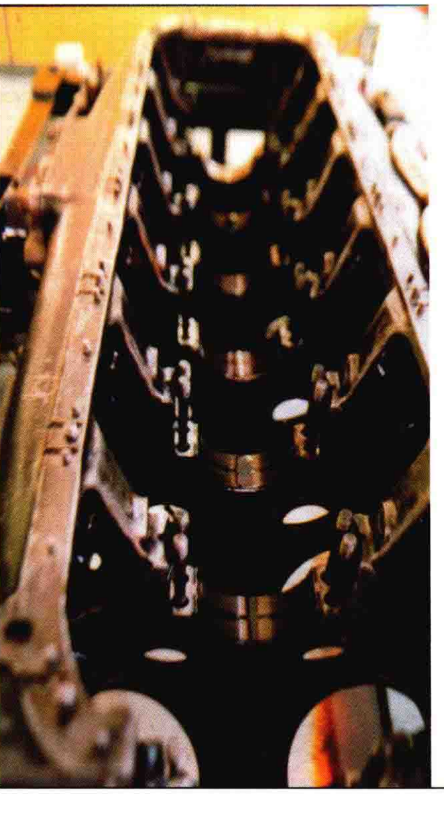
发动机

Bf109G-2 战斗机安装的是戴姆勒奔驰 DB605A 型 V12 发动机（排量 35.7 升），采用增压器，为燃油喷射式，重量约 720 千克。发动机的主要构成有以下几部分。

曲轴箱

曲轴箱由铝合金铸成，正面连接有减速齿轮机匣，附属机匣位于后部。机匣的下部构成两个平面，缸体安装在这两个平面内，相互呈 60° 交角。

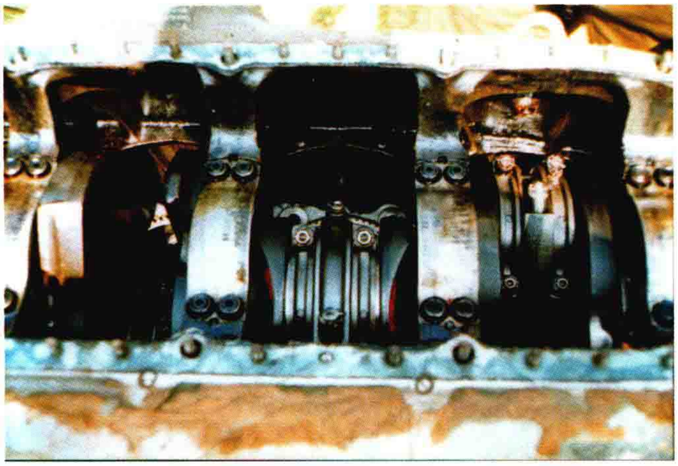


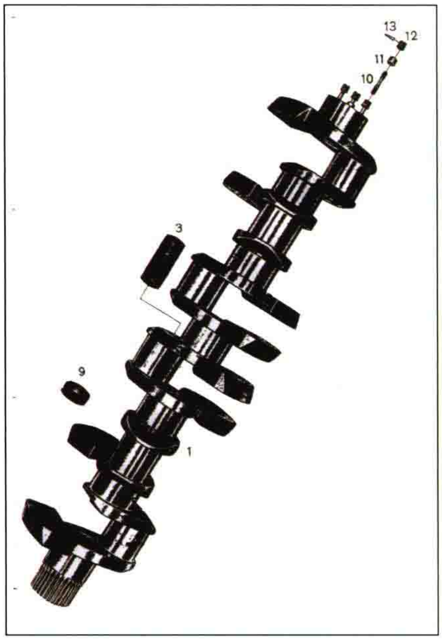


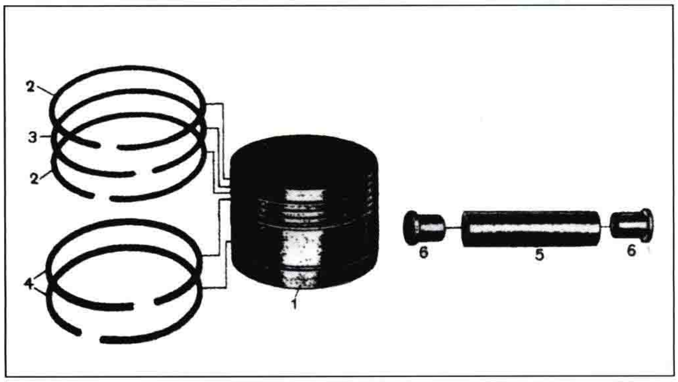
上图：Bf109 发动机拆卸点。

左下图：戴姆勒奔驰 DB605A1 发动机生产商的铭牌，印有梅塞德斯 - 奔驰的商标。

左图：拆除了曲轴的 DB605 曲轴箱。







上图：曲轴。

左图：活塞及活塞环。

顶部图：DB605 发动机内部，可见曲轴和连杆。

曲轴装置

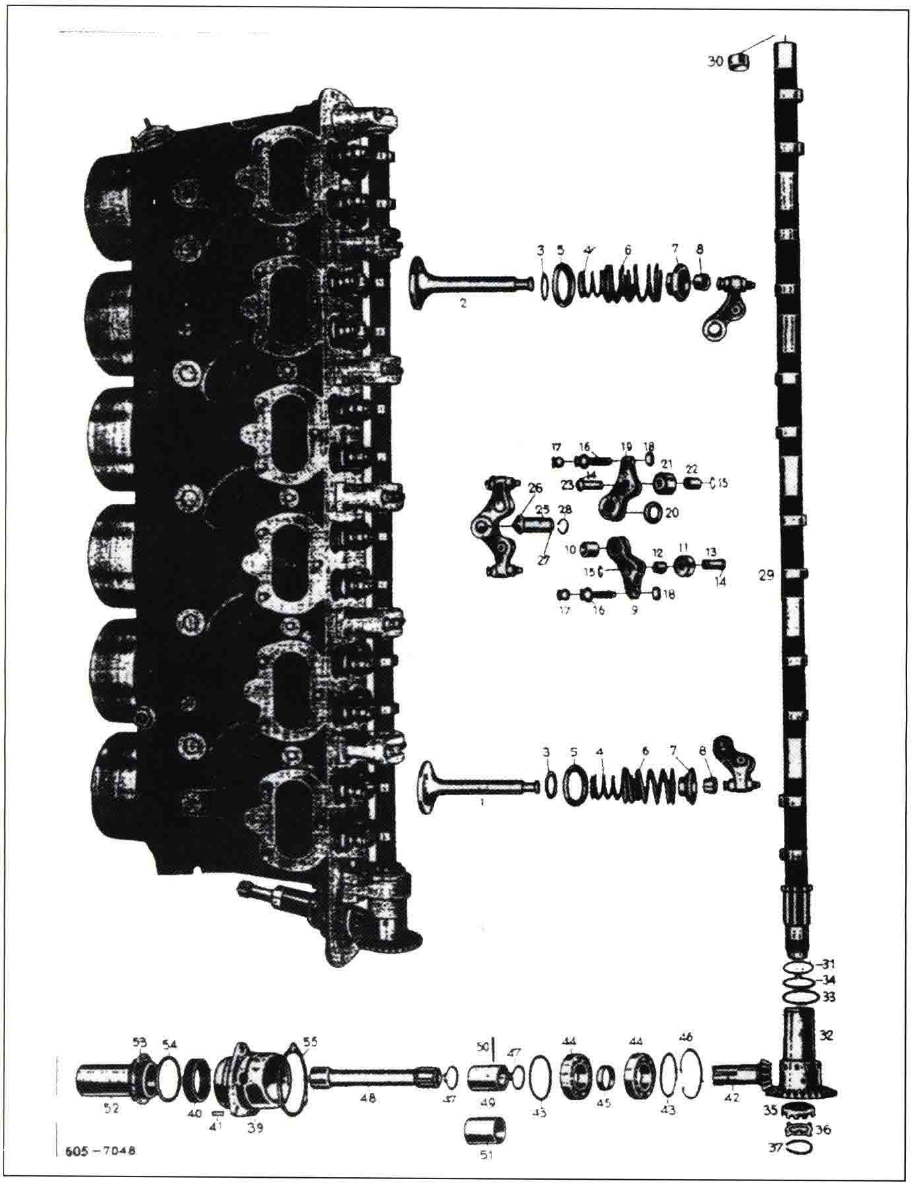
曲轴为合金钢材料制成，曲轴前端用花键连接到小齿轮传动齿轮，后端有一个齿轮用于附属齿轮箱传动。12 个连杆成对工作，活塞由浮动活塞销安装在这些连杆上。

气缸

两个气缸体，每个包含六个气缸垫。每个缸体有一个独立气缸垫，随后缸体

右图：拆除缸体露出活塞的 DB605 发动机。注意活塞安装了环夹。





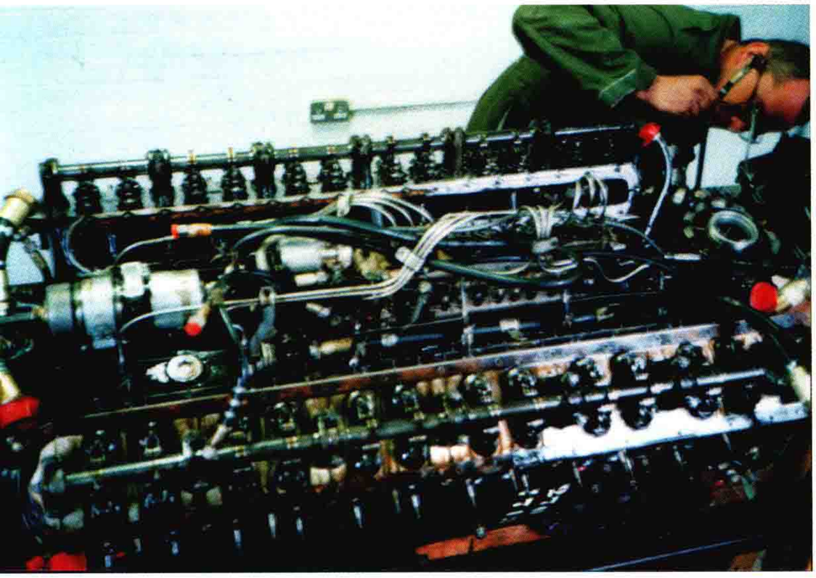
左图：DB605发动机的缸体、凸轮轴及气门。

下图：拆除缸体的发动机。



由螺栓紧固到曲轴箱上。

进气门和排气门座位于两个缸体之间的空间内。进气管和排气管也在两个缸体之间的空间内。两个火花塞旋进每个气缸排气的一侧，喷油器旋进每一个进气口上方。每个缸体的曲轴端面由一个油封盖住，同时油封还作为集油装置，收集通过扫气泵返回至油箱的燃油，扫气泵安装在每个缸盖后部。



凸轮轴及阀门

凸轮轴上的凸轮通过两个短气门摇臂开闭气门。气门摇臂铆接在后端，轴向调整球头座与其他自由端相连，有一个扁球头。扁球头位于气门杆后端，使用球头座进行气门间隙调节。

减速齿轮和螺旋桨螺距控制齿轮

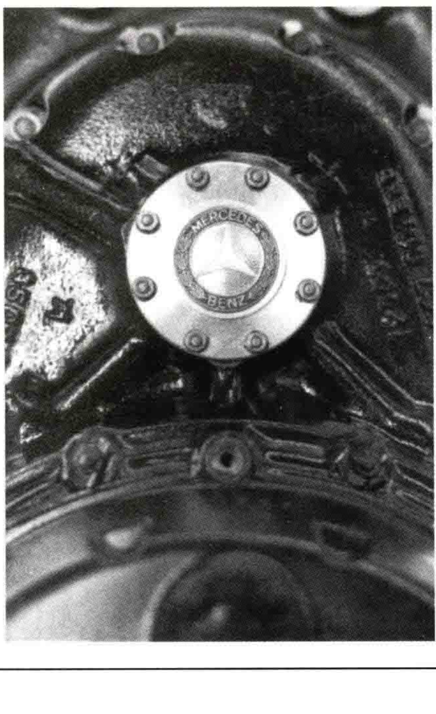
发动机动力通过齿轮传动装置从曲轴向螺旋桨轴传输，齿轮传动装置的小



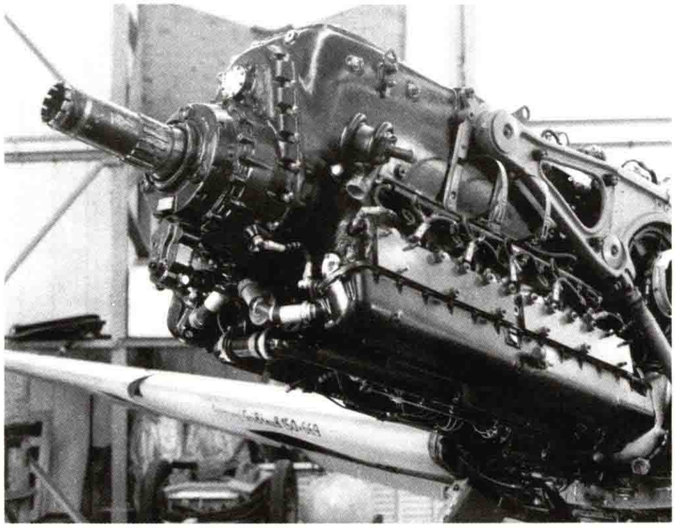
上图：拆除气门室盖的 DB605 发动机，露出凸轮轴和气门。中间是燃油喷射装置，它的前面是螺旋桨螺距调节电动马达。

右图：减速齿轮装置。

下图：发动机制造商的铭牌。



齿轮由曲轮轴通过一个中间齿轮驱动。螺旋桨螺距控制齿轮通过法兰连接至减速齿轮壳体。



上图：准备安装的 DB605 发动机。

附件驱动器

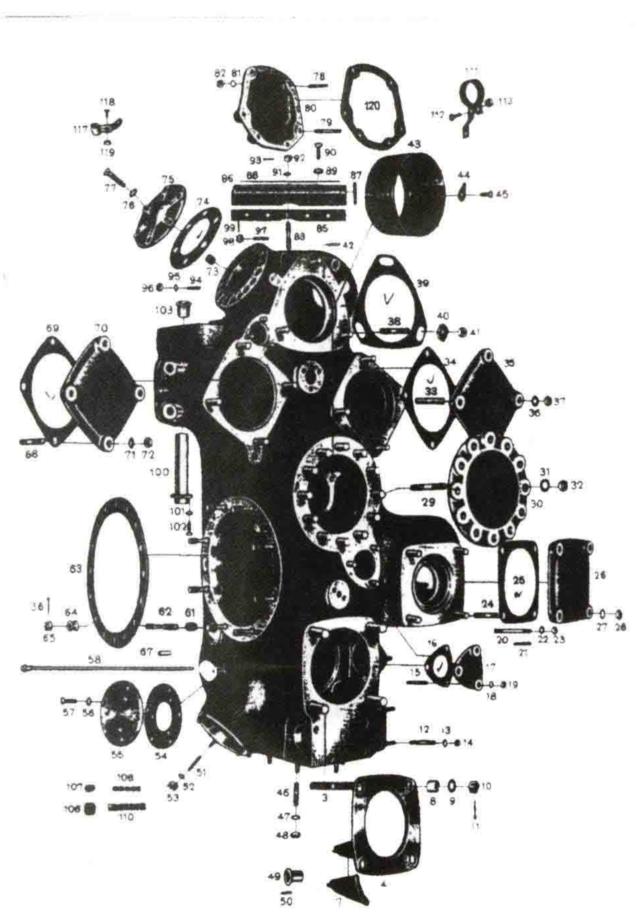
驱动油泵和驱动附件的齿轮位于附属齿轮箱。附属齿轮箱与曲轴箱后壁相连，其上安装有：两个磁电机、起动器、燃油泵、冷却液泵、机油泵及增压器。如有要求，对于加压的战斗机，它也用来推动以下设备：发电机、液压泵及空气压缩机。

冷却液泵

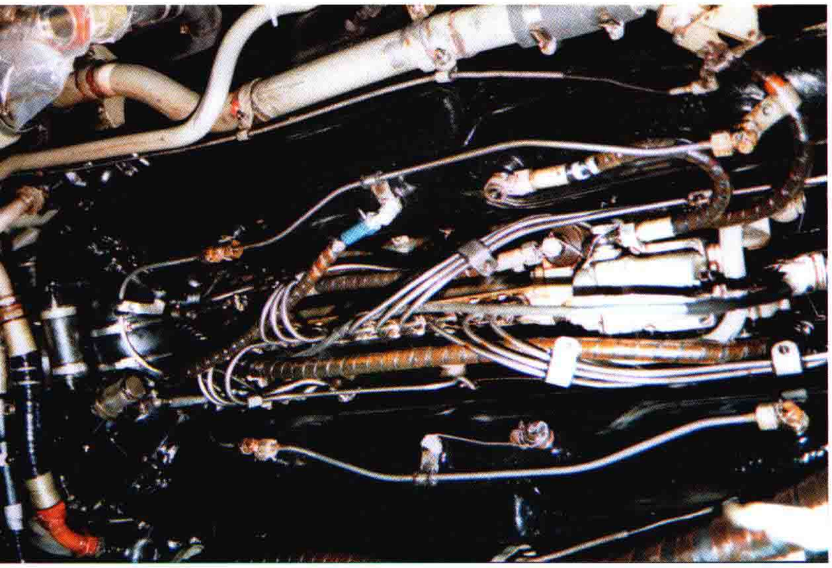
冷却液泵保障冷却液的循环，为离心泵，连接有两个排气管，通过活动软管与缸体相连。冷却液从附属驱动器一侧（底部）进入缸体，并流进每个缸体的水道。水道有不同尺寸的孔口，冷却液通过这些孔口以要求的速率进入需要冷却的位置，如气缸壁、燃烧室及气门座附近。然后，冷却液从右侧和左侧的缸体前面流出，经过水蒸气分离器，通过冷却液泵返回散热器。

机油泵

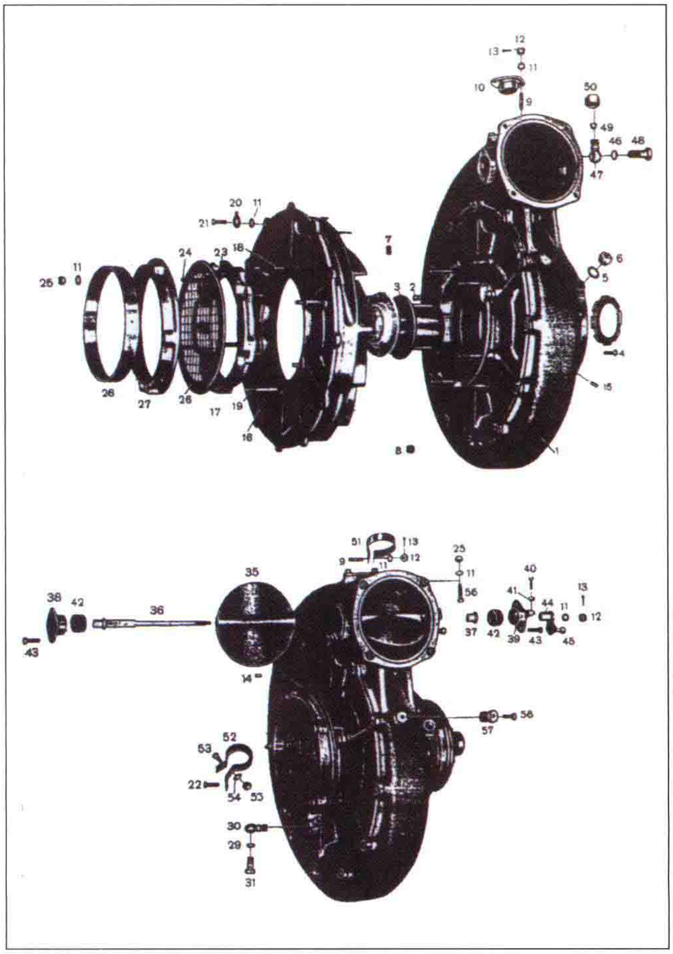
机油泵是安装在冷却液泵外罩内的一个齿轮泵。冷却液泵轴通过两个正齿轮驱动机油泵。机油泵的箱体连接有一个过滤器。每个气缸盖后部安装有两个废油泵，它们是双齿轮泵，将机油冷却器内的机油送回机油箱。气缸盖前端有一根管路连接到吸滤器。在俯冲状态时，吸滤器会吸走任何累积的机油。



DB605 发动机的辅助驱动套管



上图：发动机的底部，展示出博世注油泵及其管道。



燃油泵

燃油泵是一个双齿轮泵，由机油泵通过两个弧齿锥齿轮驱动。一个活塞控制燃油在泵内的流动。

燃油喷射系统

燃油喷射系统由一个注油泵、混合控制器、燃油通气管及喷射器组成，喷射器通过连接油管旋进发动机的气缸。

注油泵的作用是让燃油以特定的速率注入缸体。注油泵的驱动端是一个在截止壳体的特殊装置，它允许飞行员通过拉动座舱内的一个控制杆就能中断燃油注入发动机，进而关闭发动机。

增压器

增压器用于提高气缸的载荷，以提高动力。这对于在高空作战是十分必要的；否则由于空气密度过低，发动机的性能会降低。增压器自动不停运转，主要由在一个壳体内的转子组成。转子由附属驱动器通过辅助轴和液压耦合驱动。空气经过发动机整流罩左侧突出的进气口进入增压器。耦合的压力油通过气压表控制的计量泵输送，计量泵会一直维持增加的压力。

点火系统

可燃混合气通过每个气缸的两个火花塞点燃；火花塞的电流来自双点火磁电机，位于附属齿轮箱的顶部。拉动起动器开关，战斗机的电气系统就会向双磁电机的点火线圈供电。开关上的一个振动器提供电流，随后电流被转换成高伏电压电流，然后供应火花塞。

拉动座舱的一个控制杆就可以在发动机运行时清洁火花塞。这样能延时点火，让火花塞上残留的油污和烟尘烧净。让磁电机读数降低到超过 50 转 / 分钟是进行该清理过程前的必要程序。如果清理过程完成后磁电机的读数没有提高，那么点火系统就还有其他需要解决问题。

惯性起动器

起动器由发动机右侧的起动手柄手动转动起动，它的功能是让飞轮和它的减速齿轮旋转。旋转 20 秒以后，就能达到所需速率约 18000 转 / 分钟的。该极高的转速随后通过行星齿轮降速，并通过一个离合器壳体输送至起动器传动轴棘爪，起动器传动轴棘爪耦合进曲轴后部。飞行员拉动座舱的起动手柄，就能让发动机转动直至点火。

发动机控制器

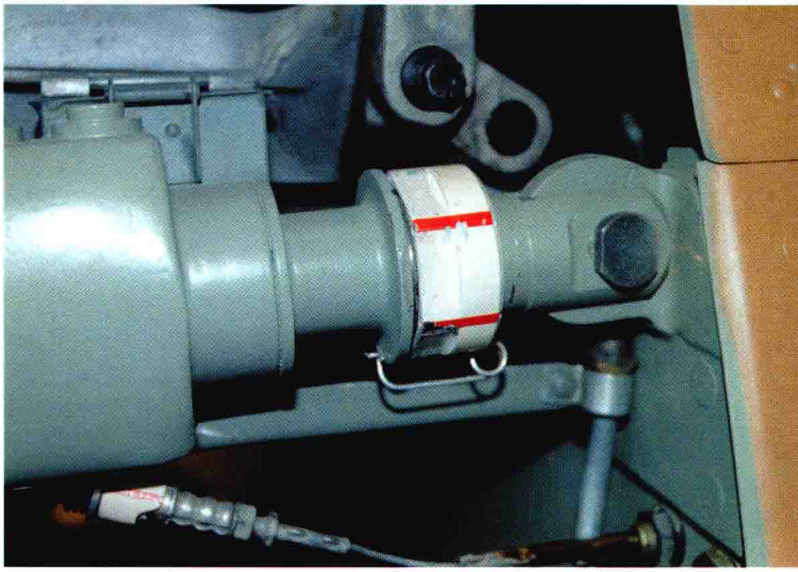
座舱的控制杆或控制拉索运行所有的发动机控制器，这些控制杆或控制拉索或穿过发动机防火墙隔板或穿过座舱地板到达发动机。

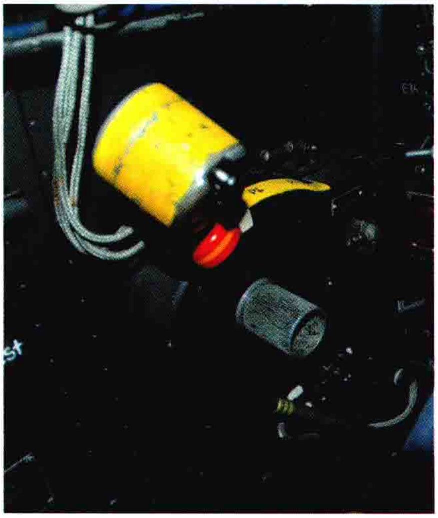
油门

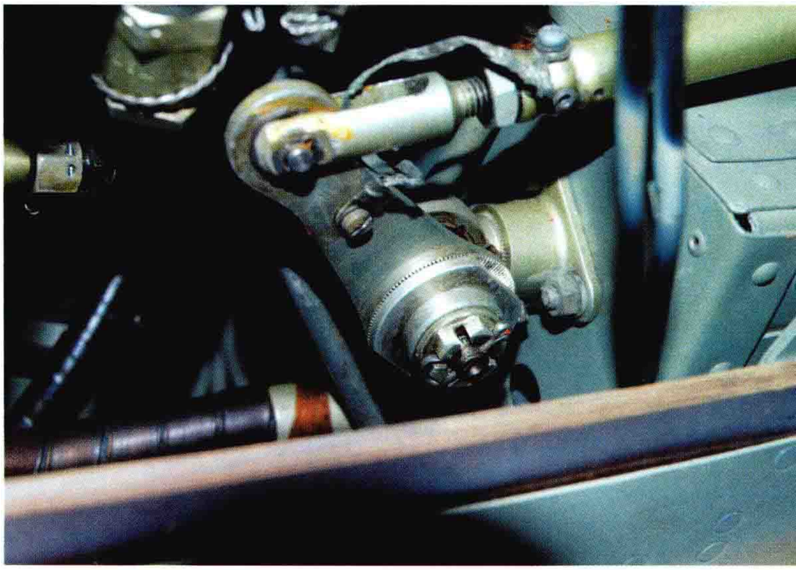
油门杆装置安装在座舱左侧。通过使用连接到座舱前壁的传动轴的连接杆来操控油门杆，那里还有另一个连接杆，上面装有一个快速释放耦连器，与发动机上的横杆相连。

燃油开关

燃油开关杆位于油门箱，通过一套连接杆系统连接到座舱地板下的燃



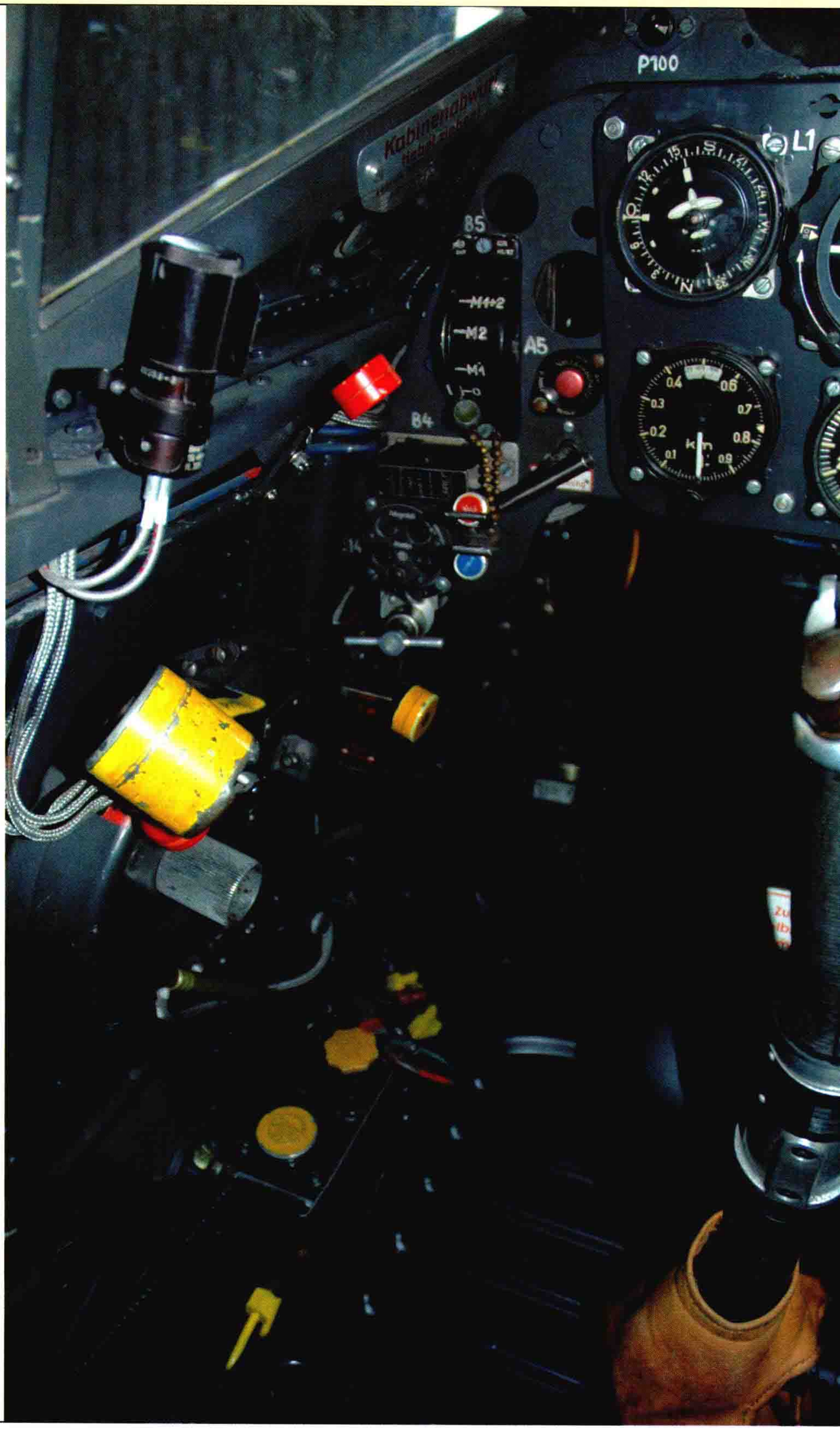




上图：左舷顶端后部的发动机支座断开连接螺母。

左图：黄色的为油门。红色的为燃油开关控制杆。

下图：油门连接。



右图：油门杆（中间）、注油箱（下部）、燃油切断杆（前部），均为黄色。

油过滤器。燃油开关有四个设置：关闭；P1，控制第一个燃油过滤器开关；P2，控制第二个燃油过滤器开关；P1/P2 同时控制这两个燃油过滤器开关。

发动机快速停止按钮

发动机快速停止按钮由拉索控制，位于油门控制箱的前面。拉索穿过机身直至发动机下的注油泵。向后拉动杠杆可以快速停止发动机。

火花塞清洁器

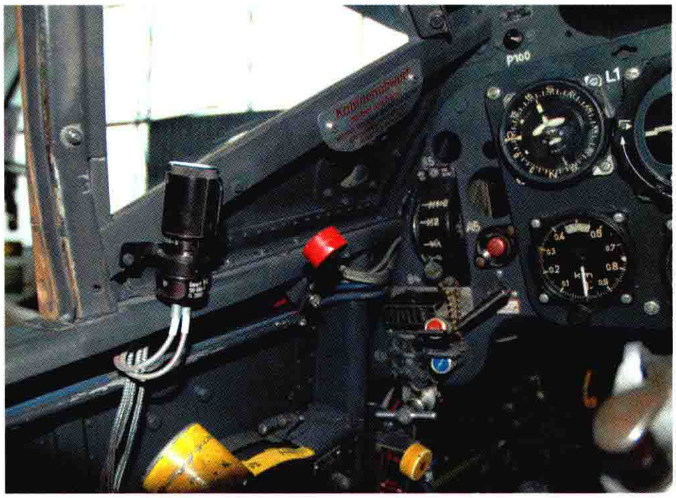
火花塞清洁器由拉索控制，安装在设备面板的左侧。拉索贯通机身，与安装在发动机后部的火花塞清洁器横杆相连。发动机运行时，如果磁电机转速下降过快，飞行员可以拉动手柄，使点火延迟，然后清洁火花塞。释放手柄，发动机重新正常运转，最好的情况是，磁电机下降将会返回正常读数。

发动机起动器

发动机起动是一个拉索控制的封闭手柄，位于设备面板的左手侧，与安装在左侧发动机支座的横杆相连。该横杆通过一个连接杆与发动机起动器相连。发动机起动时，一旦起动器马达的手柄完成转动，手柄会被拉动；使起动器与位于曲轴后部的起动机传动轴棘爪啮合，因此转动发动机。

冷却液冷却器襟翼控制器

控制手柄位于座舱的右侧，操控冷却系统的一个旋转阀。控制手柄可以设置为开、关、自动三档。设置为开即可打开冷却器襟翼，设置为关即可关闭冷却器襟翼，设置为自动即可控制冷却器襟翼，可以随着温度的变化打开或关闭。



上图：座舱的左手侧。红色的旋钮是座舱罩投弃杆；上面的警示标志为：操作横杆时请小心碰头。

散热器关闭控制器

该控制器位于座舱左侧和右侧设备面板之下，由拉索控制。拉索连接至左舷和右舷散热器系统的输送和返回线路上的两个绝缘阀。只有在敌军的行动对冷却系统造成损害时才使用这两个绝缘阀。拉动两侧其中一个手柄，即可隔离单个系统。

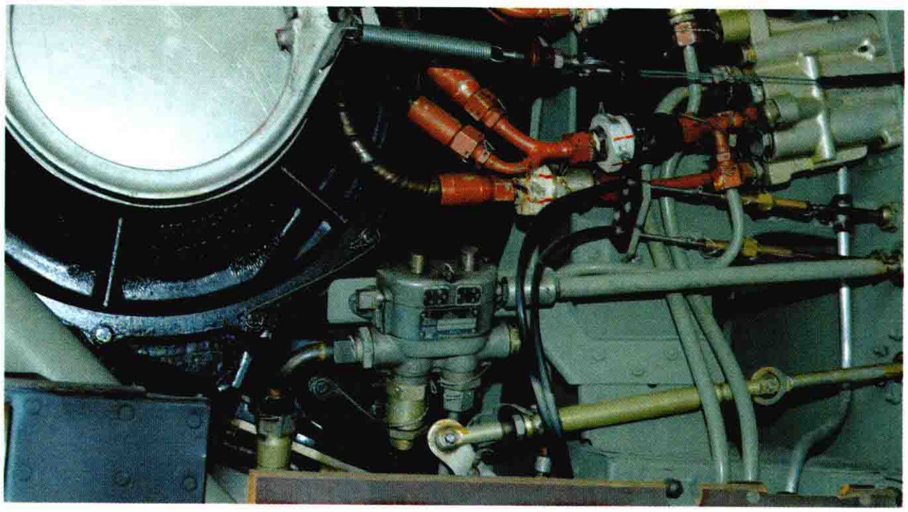
沙尘过滤器控制器

沙尘过滤器控制器位于设备面板左下方，由拉索控制，用来按照要求打开及关闭沙尘过滤器。



左图：氧气调节阀和计量表；炸弹释放手柄为红色；其上为散热器冷却器襟翼控制柄。

右图：红色为液压快速释放离合器，白色为起落架选择器阀。



辅助油箱通气控制手柄

该控制手柄位于座舱壁左侧，与座舱前壁前面的一个阀门相连。操纵该手柄可以使副油箱的燃油通过主油箱进入发动机。

注油箱控制器

一个小型注油箱位于座舱左侧，位于飞行员座位旁。在发动机起动前，多次起动一个手油泵，该手油泵向每个气缸的喷油嘴提供燃油。

无损检测

有四种无损检测的选项：X 光检查、超声检查、磁粉检查及染色渗透检查。X 光用来检验梅塞施密特战斗机不易于接触到的部分，如机翼翼梁。该检查通常可以检查出结构内部的腐蚀和裂隙。超声检查使用声波检查孔口的裂隙。将一个探测器插入孔口，如垂直尾翼连接孔，一个计量表的读数显示孔口附近是否有损坏。磁粉检查用于检查铁金属部件的裂隙，如起落架安装支架。将含有铁粉的液体涂在该部件，然后让电流经过，在紫外线下检验样品，损坏部分就会突出显示出来。

染色渗透检查用于检查非金属或有色金属部件内的裂隙。将检查部件涂上荧光紫色染料，然后去除干净，喷上白色显影剂，大约 40 分钟以后，任何裂隙将突出显示为紫色。

工具和特殊设备

对于日常工作，需要的工具组件包括米制扳手、插座、旋具、锉刀、锁线钳及剪子。

对于较为专业的工作，如紧固发动机组的环形螺母，就需要一对反向扭力扳手。其他专业工具，如活塞环夹、轴承拆卸器组件及螺旋桨预置螺母管都是必备工具。

更大的设备，如战斗机吊梁、机尾和机翼支架，均为非常贵重的工具。配有环索的网板压载，可以在使用千斤顶时防止机尾抬升，也是必备工具。

还需考虑准备一个翻转支架，它能让你在取出发动机后可以在发动机上开展工作。此外，使用发动机吊梁可以方便地移出发动机。

Bf109 战斗机的维护

以下的维护指导摘自原始的战时手册（D Luft T.2109G-2），黑色6号战斗机团队采纳了其中的观点，并获得民用航空部的认可，以用于黑色6号战斗机的维护。个人拥有者同样会遵循相似的许可程序。

飞行前检查

1. 确保油箱已满。
2. 检查发动机油量正常。
3. 检查冷却液已满。
4. 检查液压箱油量正常。
5. 将发动机起动注油泵注满燃油。
6. 检查轮胎压力——4.5atus。
7. 检查燃油、机油、冷却管道及管套是否有泄漏。
8. 检查飞行控制器是否有损坏、自由度及活动范围。
9. 通过声音检查电燃油泵是否运转正常。
10. 确保整流罩及面板固定并闭锁。
11. 清洁风窗玻璃和座舱罩。
12. 检查机身及机翼蒙皮是否有变形和裂缝。
13. 检查机油冷却器和散热器没有残片，并没有泄漏的迹象。

飞行后检查

飞行后检查与飞行前检查相同，但是不需进行部件位置核对，冷却液和机油只有在冷却后才能加满，并进行战斗机的清洗。

飞行 12.5 小时后的维护

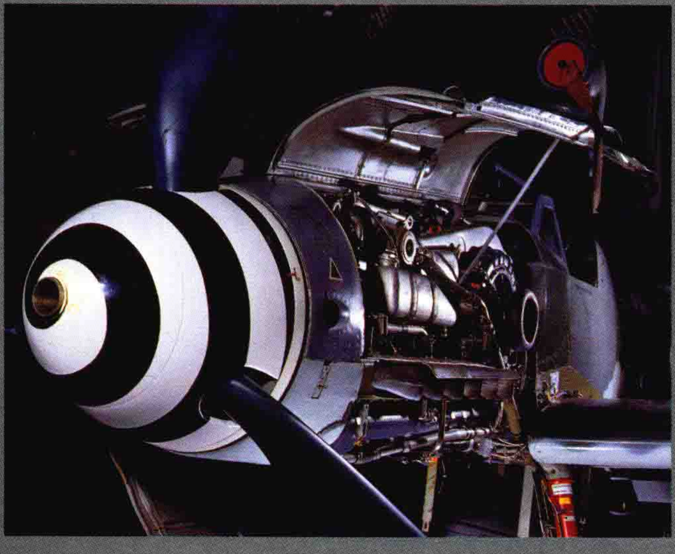
1. 检查并清洁燃油和机油滤清器。
2. 为冷却泵添加润滑脂。
3. 清洁液压过滤器。
4. 进行压缩空气测试。
5. 检查油压减振器压力
6. 检查缸盖螺母是否紧固。
7. 检查并润滑飞行控制轴承和联动装置。
8. 检查并润滑发动机控制联动装置。
9. 完成上述所有飞行前检查。

飞行 25 小时后维修（手动）

1. 去除所有接触面板，并检查机身内部。
2. 检查水平稳定器的拉索拉力。
3. 检查升降舵和方向舵横拉杆拉力。
4. 更换发动机机油。
5. 去除火花塞，并进行清洁和测试。
6. 检查增压器套管的螺栓是否紧固。
7. 检查注油器支座上的连接螺栓是否有裂隙。
8. 检查注油管路。
9. 进行起落架收起测试。
10. 进行 12.5 小时维修及维护。

飞行 200 小时发动机检查

去除发动机以进行维护。



附录

适航的 Bf109 战斗机和 Buchón 战斗机





在 2009 年初编写本书时，在全世界各地尚有 5 架适航或者可以达到适航状态的 Bf109 战斗机及 7 架西斯巴诺 Buchón 战斗机。除此之外，在博物馆或私人展览馆中还有大约 61 架 Bf109 战斗机及 28 架西斯巴诺 Buchón 战斗机，3 架阿维亚制造的仿制战斗机，这些战斗机不能飞行，仅用于展出。诚然，必须强调指出的是该数目是浮动的，这是因为几架在博物馆展出或私人拥有的战斗机可能会处于适航状态。目前，人们正在重建属于德国 EADS/ 梅塞施密特基金会的两架真正适航的战斗机，因为它们在2008年遭受了致命的事故。

梅塞施密特 Bf109 战斗机

Bf109E-3 战斗机

WNr 1342 (N342FH), 前 -6/JG 51，黄色 8 号战斗机（飞行员爱德华 · 海默灵）在 1940 年 7 月 29 日坠毁。黄色 8 号战斗机是美国华盛顿州埃弗雷特飞行遗产展览的一员，也是微软公司大股东保罗 · 艾伦的收藏品。

左上图：很多西斯巴诺 Buchón 战斗机被改造成 Bf109 战斗机的仿制品，用于在博物馆展出。其中最为令人折服的是在柏林郊外的伽托夫机场的德国博物馆的这架战斗机。它被涂上 Bf109G-2，黄色 4 号战斗机在北非战场上的色彩方案。

左图：Bf109E-4 战斗机为加拿大的罗素航空集团所有。



上图：这架适航Bf109G-10/BuchónD-FDME, Black 2战斗机看起来非常逼真。这架战斗机在2008年着陆时发生事故，至编写本书时，它仍在修复中。

Bf109E-4 战斗机

(E-1) WNr 3579 (CF-EML)，前 -LG 2。白色 14 号战斗机，前 -Bf 109E-7 战斗机 4/JG 5 白色 7 号战斗机在 1942 年 8 月 2 日坠毁。白色 14 号战斗机属于加拿大安大略省的罗素航空公司。

Bf109G-6 战斗机

WNr 163306，前 -RQ+DR，前 -JGr。西红色 3 号战斗机在 1944 年 5 月 28 日坠毁。红色 3 号战斗机属于波兰华沙私人机主波兰人奥利。

Bf109G-10 战斗机

WNr 未知，(D-FDME)，黑色 2 号 +- 战斗机，前汉斯迪特 EADS/ 德国芒什的梅塞施密特基金会。注意：Bf109G-10 战斗机 WNr 151591 的一些部件用于修复该机，机翼来自 HA-1112-M1L 战斗机（可能是 C.4K-40）。2008 年 5 月它在柏林航空飞行表演中在着陆时受到损坏，但是正在重新修复中。

Bf109G-14 战斗机

WNr 610937 (N109EV)，前 -Bf109G-10/U-4，前南斯拉夫空军 (s/n 9664)，现在是绿色，属于美国俄勒冈州麦克明维尔常青公司。



左图：最早的幸存完整的Bf109战斗机是这架早期生产的Bf109E战斗机，编号790，在德国慕尼黑的德意志博物馆展出。这是一架Bf109E-1/E-3战斗机，被涂为Bf109E-4战斗机的色彩方案，编号2804。

右图：由捷克斯洛伐克人设计的采用容克斯尤莫 211 发动机的 Bf109 战斗机，现在已经非常珍贵，仅现存 3 架，都不是适航的战斗机。其中两架在捷克共和国布拉格科贝里的航空博物馆展出，一架是两座 CS-199 战斗机，另一架是单座 S-199 战斗机。这种战斗机的机头非常特殊，在这架单座 S-199c/n178 战斗机的图片中非常明显。



西斯巴诺 Buchón 战斗机

HA-1112-M1 战斗机

L c/n 67 C.4K-31 (G-AWHE / N109ME), 参加了电影《不列颠之战》的拍摄，红色 8 号战斗机现在是黄色 14 号战斗机，为英国劳斯郡 Magnificent Obsessions 公司所有。黄色 11 号战斗机现在为红色 7 号战斗机 7 + ~'，EADS/ 德国芒什梅塞施密特基金会。注意：它采用 DB605 发动机。在 2008 年 4 月在德国着陆时出现事故，但是后来进行了维修。

HA-1112-M1L

c/n 156 C.4K-87 (D-FMBB), 现在是 'FM+BB'，EADS/ 德国芒什梅塞施密特基金会。注意：它采用 DB605 发动机。

HA-1112-M1L

c/n 172 C.4K-102 (G-BWUE), 参加了电影《不列颠之战》拍摄的红色 7 号战斗机，现在是红色 1 号战斗机，属于英国多克斯福德的喷火式战斗机公司。

HA-1112-M1L

c/n 201 C.4K-131 (OO-MA F), 参加了电影《不列颠之战》的拍摄，现在是白色 1 号战斗机，在比利时布拉斯哈特艾瑞克沃米斯尔收藏。

HA-1112-M1L

c/n 234 C.4K-169 (N109W), 参加了电影《不列颠之战》的拍摄，红色 5 号战斗机现在属于哈罗德 · 金斯瓦特，在美国加利福尼亚州 Castle 空军基地。

HA-1112-M1L

c/n 235 C.4K-172 (N109GU)，参加了电影《不列颠之战》的拍摄，现在在美国德克萨斯州艾迪逊 Cavanaugh 航空博物馆。

下图：在 Espace 航空博物馆、布尔热航空博物馆、巴黎航空博物馆博物馆展出的有多种西班牙制造的西斯巴诺 Buchón 战斗机，包括不适航的 HA-1112-M1LC 战斗机 4K-156，涂上西班牙空军的色彩方案。



梅塞施密特 Bf109战斗机 大揭秘





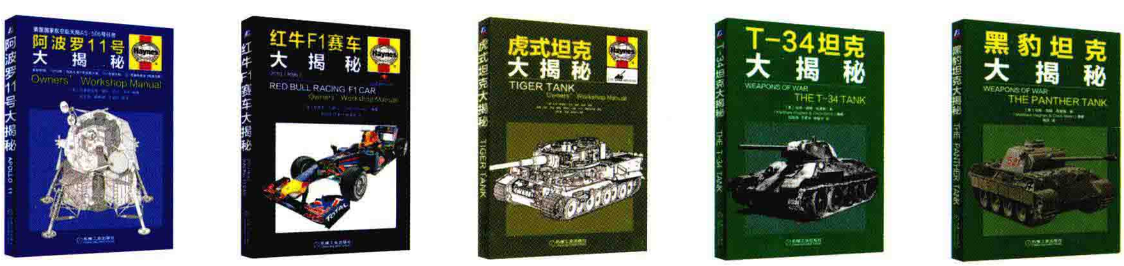
内容简介

在第二次世界大战期间，梅塞施密特 Bf109 战斗机是可以与喷火战斗机和飓风战斗机相匹敌的对手，是它们在战场上的死敌。本书简要介绍了梅塞施密特 Bf109 战斗机的历史，并对这种具有传奇色彩的德国战斗机进行了详细的探究和揭秘。

本书全彩印刷，数百张丰富的图片和完整、权威的说明贯穿全书，是一本关于梅塞施密特 Bf109 战斗机的详尽图文指南，是全球军事迷们的“绿宝书”。

大 揭 秘 系 列 已 出 版 图 书





地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社微信公众号

扫一扫，更多军事、汽车精品图书任你选！

上架指导 军事科普

ISBN 978-7-111-51955-3
策划编辑◎李军 孙鹏
ISBN 978-7-111-51955-3
定价：68.00元